Monographie der fossilen Crinoidenfamilie der Blastoideen und der Gattung Pentatrematites im Besonderen.

Von

Dr. Ferd. Roemer

in Bonn.

(Hierzu Taf. IV, V, VI, VII und VIII.)

Aus der Mannichfaltigkeit von Formen, welche die in den älteren oder paläozoïschen Gebirgsschichten begrabene Fauna von Crinoiden umfasst, nehmen diejenigen ein besonderes Interesse in Anspruch, welche unter den wenigen Geschlechtern der gegenwärtigen Schöpfung auch nicht einmal durch analoge Formen vertreten sind, sondern völlig erloschene Typen dieser Thierordnung aus einer weit entlegenen Epoche der Erdbildung darstellen. Zu diesen Formen gehören namentlich die zu den Familien der *Cystideen* und der *Blastoideen* gerechneten Gattungen. Die Kenntniss der ersteren von jenen beiden Familien ist neuerlichst besonders durch die Arbeiten von L. v. Buch und E. Forbes sehr wesentlich gefördert worden. Dagegen ist der Familie der Blastoideen, welche vorzugsweise die Gattung Pentatrematites umfasst, nicht eine gleiche Beachtung zu Theil geworden. Was in Betreff derselben in jüngster Zeit bekannt geworden, beschränkt sich fast auf die kurze Beschreibung einiger neuer Arten, während viele bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten des inneren Baus unerforscht geblieben sind. Gestützt auf ein ziemlich umfangreiches Material, welches namentlich mehrere hundert an verschiedenen Punkten in dem Kohlenkalke des Mississippi-Thales von mir gesammelte Exemplare des *P. florealis* und *P. pyriformis* in den mannichfachsten Zuständen der Erhaltung, und ausserdem mehr oder minder zahlreiche Individuen der meisten übrigen Arten begreift, werde

ich in dem Folgenden versuchen, eine monographische Darstellung der Gattung zu liefern und werde derselben eine Beleuchtung der noch weniger gekannten Geschlechter folgen lassen, welche mit ihr zusammen die Familie der Blastoideen bilden.

Die Familie umfasst drei Gattungen: Pentatrematites, Elaeacrinus und Codonaster.

I. Pentatrematites *).

1. Geschichte der Gattung.

Der erste, welcher ein zu der Gattung Pentatrematites gehöriges Fossil abgebildet und beschrieben hat, ist Parkinson (1811) [1]). Unter der Benennung „Kentucky Asterial fossil“ lehrt er diejenige Art der Gattung zuerst kennen, welche alle anderen an Häufigkeit des Vorkommens und an Ausdehnung des Verbreitungsbezirks übertrifft. Parkinson's Abbildung stellt nämlich sehr deutlich und unzweifelhaft den *P. florealis* Say dar. Die Gegend, aus welcher der englische Autor seine Exemplare erhielt, ist auch gerade diejenige, welche durch Reichthum an Pentatrematiten vorzugsweise ausgezeichnet ist, nämlich der Staat Kentucky in Nord-Amerika. In Betreff der dem Fossil anzuweisenden Stellung war Parkinson durchaus ungewiss, nachdem er in der anfangs gefassten Vermuthung, dass es in die Verwandtschaft der Gattung Encrinus, welche damals freilich sämmtliche bekannte Crinoiden begriff, gehören könne, durch den Umstand beirrt war, dass an den ihm vorliegenden Exemplaren die Anfügungsfläche der Säule sich nicht beobachten liess.

---

*) Nomen emendatum pro Pentremites. Etymol. πεντάς quinque, τρῆμα foramen. (*Non*, ut Agassiz Nomencl. zool. Echinodermata p. 11. vult, a πεντάς quinque, et ρημός remus!)

[1]) J. Parkinson, Organic remains of a former world. London 1811. Sec. Edition London 1833. Pl. XIII. Fig. 36, 37.

Einige Jahre später (1820) belegte v. Schlotheim [1]) das von Parkinson beschriebene Fossil, ohne jedoch zu dessen Kenntniss etwas hinzuzufügen, mit einem besonderen Gattungs- und Speciesnamen, nämlich *Encrinus florealis*, und wies ihm dadurch zuerst mit Bestimmtheit seine Stellung in der Ordnung der Crinoiden an.

In demselben Jahre wurde Thomas Say [2]), der treffliche amerikanische Zoolog, der Begründer der Gattung nach ihrer ungefähren gegenwärtigen Begrenzung. Die anfangs angegebenen Gattungscharaktere wurden später nach dem Erscheinen der Miller'schen Monographie der Crinoiden von ihm berichtigt und schärfer gefasst [3]). Say hat die von späteren Autoren oft verkannte wesentliche Zusammensetzung des Kelchs aus 3 Kränzen von Täfelchen schon richtig angegeben und die beiden häufigsten amerikanischen Arten der Gattung den *P. florealis* und *P. pyriformis* zuerst näher kennen gelehrt. Einen besonderen Scharfblick hat der mit den zahlreichen, seitdem an das Licht gezogenen Crinoiden-Formen noch unbekannte amerikanische Autor dadurch bewährt, dass er erkannte, wie die Eigenthümlichkeiten der Pentatremiten nicht nur eine Gattungstrennung begründen, sondern die Errichtung einer eigenen Familie in der Ordnung der Crinoiden fordern. Indem er dieser die Benennung der Blastoidea beilegte, erklärte er sie zugleich für ein vermittelndes Glied zwischen den Crinoiden und Echiniden. In wie weit das Letztere begründet ist, wird nachher näher beleuchtet werden.

In Europa wurde Say's Aufsatz über Pentatrematites erst (1825) durch den Wiederabdruck in England [4]), welchem G. B. Sowerby [5]) die Beschreibung zweier englischer Arten (*P. Derbiensis* und *P. ellipticus*) hinzufügte, weiter bekannt.

---

[1]) Petrefactenkunde I. 339.

[2]) Sillman American Journ. of Sc. and Arts. Vol. II. p. 36.

[3]) On two genera and several species of Crinoidea by Thomas Say in Journal of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia Vol. IV. Nr. 9.

[4]) Zoological Journal, conducted by Th. Bell, J. G. Children, J. C. Sowerby and G. B. Sowerby. London 1825. Vol. II. p. 311.

[5]) L. c. p. 316.

Goldfuss (1830), dem man sonst so viele wichtige Beobachtungen über den Bau der Crinoiden verdankt, ist bei der Deutung der Pentatrematiten entschieden unglücklich gewesen [1]. Die schon von Say und Sowerby gemachten richtigen Angaben nicht beachtend, hat er sich durch eine vorgefasste Meinung von der nahen Verwandtschaft der Pentatrematiten mit den Echiniden verleiten lassen, vieles in der Wirklichkeit nicht Vorhandene zu sehen. Er macht namentlich die durchaus unrichtige Angabe, der Kelch bestehe aus 20 Reihen kleiner Täfelchen, welche, wie bei den Echiniden, 5 grosse Felder und 5 Felder der Fühlergänge bildeten. Ferner sollen nach ihm neben den randlichen Porenreihen der Pseudambulacral-Felder noch feinere innere Porenreihen vorhanden sein, welche Behauptung ebenfalls nur in der angegebenen irrigen Voraussetzung ihren Grund hat. Auch die von Say schon richtig bestimmte Zahl der Basal- und Bekken-Täfelchen wird von Goldfuss unrichtig (5 statt 3) angegeben. Goldfuss hat jedoch das Verdienst, die erste deutsche Art der Gattung (*P. ovalis*) kennen gelehrt zu haben.

Seitdem ist zwar die Zahl der Arten durch verschiedene Autoren und namentlich durch v. Münster, Phillips, De Koninck, de Verneuil u. s. w. vermehrt, dagegen die Kenntniss von dem Bau der Gattung überhaupt nur wenig erweitert worden. In letzterer Beziehung fordert jedoch ein Aufsatz des unlängst [2] in Nashville im Staate Tennessee verstorbenen verdienstvollen Dr. Troost, eine besondere Erwähnung [3]. In demselben wird namentlich die von Say nicht

---

[1]) Petref. Germ. I. p. 160. T. 50. Fig. 1. 2.

[2]) Im Herbste des Jahres 1850. Der treffliche Mann hat durch die Erforschung der geologischen Verhältnisse des Staates Tennessee und namentlich der in den älteren Gebirgsschichten jenes Staates eingeschlossenen organischen Ueberreste sich vorzugsweise ein wissenschaftliches Verdienst erworben. Die zahlreichen neuen Crinoiden seiner Sammlung, von welcher er kurz vor seinem Tode ein Verzeichniss in Silliman's Journal gegeben hat, werden, einer mir zugekommenen Nachricht zu Folge, durch das Smithsonian Institute zu Washington veröffentlicht werden.

[3]) On the Pentremites Reinwardtii, a new fossil with remarks

erkannte Zusammensetzung der Pseudambulacral-Felder aus zahlreichen Täfelchen zuerst annähernd richtig beschrieben.

Endlich hat neuerlichst die Auffindung von gegliederten über den Poren der Pseudambulacral-Felder stehenden Fühlern oder Pinnulae [1]) die Einsicht in die Organisation und die zoologische Verwandtschaft der Gattung erweitert.

2. Bau der Gattung.

Die durch die Versteinerung allein erhaltenen festen kalkartigen Schalentheile der Pentatrematiten bestehen, wie bei den ächten gestielten Crinoiden, aus dem Kelch d. i. dem die Hauptmasse der Weichtheile einschliessenden kalkigen Perisom und der Säule d. i. dem gegliederten, von einem Nahrungskanale durchbohrten Stiele, welcher sich mit seinem oberen Ende an den Kelch anfügt und diesen trägt. Hier soll zunächst die Bildung des ersteren betrachtet werden.

A. Bau des Kelches.

Der Kelch der Pentatrematiten stellt eine kugelige ellipsoidische oder birnförmige, bis auf einige Oeffnungen auf dem Scheitel und eine einzige feine an der Basis, ringsum geschlossene Schale dar, auf deren Oberfläche sich 5 deutlich begrenzte Felder auszeichnen, welche von dem Scheitel ausgehend wie die Strahlen eines Sterns mehr oder minder tief über die Seiten der Schale sich hinabziehen und von Längsreihen feiner Löcher oder Poren durchbohrt sind. Dieser Kelch besteht nicht aus einem einzigen Stücke, sondern ist, wie derjenige der ächten Crinoiden, aus einer grösseren Anzahl mit geradlinigen Nähten an einandergefügter Schalenstücke zusammengesetzt. Die verschiedenen Schalenstücke nehmen aber nicht einen gleichen Antheil an der Zusammensetzung des Kelches, sondern während einige wenige grös-

---

on the genus Pentremites by Gerard Troost i. Transactions of the geol. soc. of Pennsylvania. Vol. I. Philadelphia 1835. p. 224 seq. Pl. X. Fig. 1—12.

[1]) Vergl. N. Jahrb. für Mineral. von Leonh. und Bronn 1848. p. 292. Taf. V. A.

sere derselben, sich als principale Stücke darstellen, indem sie den grössten Theil der Seiten und die Basis des Kelchs für sich allein bilden, so verhalten sich die übrigen, viel zahlreicheren, aber auch an Grösse bedeutend zurückstehenden Stücke zu jenen nur als accessorische oder Nebenstücke, indem sie nur gewisse beschränktere Theile des Scheitels und der Seiten des Kelches zusammensetzen. Die Gestalt und Anordnung beider Arten von Stücken, welche bisher nur unvollkommen gekannt gewesen ist, soll jetzt näher betrachtet werden.

a. Principale oder Hauptstücke des Kelches.

(Vergl. Taf. IV.)

Der Kelch jedes Pentatrematiten besteht wesentlich aus 3 über einander stehenden horizontalen Kränzen von Täfelchen, nämlich einem unteren Kranze von 3 Täfelchen, die in einen Punkt zusammenstossen und hier eine Oeffnung für den Nahrungskanal der Säule frei lassen, einem mittleren Kranze von 5 Stücken, welche oben für die Aufnahme des unteren Endes der durchbohrten Felder mehr oder minder tief gabelförmig ausgeschnitten sind, und endlich einem oberen Kranze von 5 auf den schief abgestutzten Enden von je 2 benachbarten Stücken des mittleren Kranzes aufgesetzten Stücken, welche durch gewisse Fortsätze einen die centrale Oeffnung des Scheitels umgebenden Ring bilden und so den Kelch oben schliessen. Im Ganzen wird also die Kelchschale wesentlich aus 13 Stücken zusammengesetzt.

Die Stücke des unteren Kranzes sollen nach ihrer Lage die Bezeichnung Basalstücke, die der beiden oberen Kränze nach ihrer Gestalt bei den typischen Formen der Gattung, wie *P. florealis* Say und *P. pyriformis* Say, den Namen Gabel- und Deltoidstücke erhalten [1].

---

[1]) Betrachtet man, wie es nach der später folgenden Deutung der betreffenden Theile naturgemäss erscheint, die 5 vom Scheitel ausstrahlenden Felder (Pseudambulacral-Felder) als mit der Kelchschale verwachsene Arme, so lässt sich auch die für die Kelchzusammensetzung der ächten armtragenden Crinoiden geltende Terminologie auf die Pen-

Die relative Grösse der 3 Arten dieser Hauptstücke des Kelchs ist bei den verschiedenen Species von Pentatrematites sehr verschieden. Bei den typischen Formen sind die 5 Gabelstücke an Grösse sehr überwiegend und bilden die Seiten des Kelches fast für sich allein, die sehr viel kleineren Basal- und Deltoidstücke dagegen erscheinen nur untergeordnet an den beiden Enden des Kelchs. Bei anderen Arten nimmt die Grösse der Deltoidstücke bedeutend zu, so dass die Gabelstücke kaum bis zur Mitte der Seiten reichen.

Die 3 Basalstücke sind von verschiedener Grösse. Zwei derselben sind gleich und grösser, das dritte verschieden und kleiner. Bei dem *P. florealis* und verwandten Arten sind die beiden grösseren Stücke ungleichseitig fünfeckig, das dritte vierseitig, rhombisch.

Diese drei Basalstücke bilden entweder eine fast ebene Kelchbasis, wie bei dem *P. florealis*, oder sie sind in der Art lang gezogen, dass sie einen kreiselförmigen Stiel des Kelches bilden, wie bei dem *P. Reinwardtii* Troost oder endlich sie sind eingedrückt, so dass sie in einer Seitenansicht des Kelches fast gar nicht sichtbar sind, wie bei dem *P. oblongus* Sow. Immer ist da, wo die 3 Basalstücke in der Mitte zusammenstossen, die runde von einer centralen feinen punktförmigen Oeffnung durchbohrte, am Umfange fein radial gestreifte Fläche sichtbar, welche die Gelenkfläche für die Anfügung der gegliederten Säule an den Kelch bildet.

Die 5 Gabelstücke sind auf die 3 Basalstücke so aufgesetzt, dass sie theils auf der oberen Seite eines Basalstücks, theils über der Naht zweier benachbarter Basalstücke stehen.

Ueber die Gestalt der Gabelstücke ist im Allgemeinen wenig zu bemerken, da sie bei den verschiedenen Species so sehr abweichend ist. Das untere Ende derselben wird regelmässig durch 2 im stumpfen Winkel zusammenstossende Seiten gebildet. Die beiden längeren in der natürlichen Stel-

---

latrematiten anwenden. Die Gabelstücke werden bei dieser Voraussetzung zu Radialstücken, die Deltoidstücke zu Interradial-Stücken. Doch wird der grösseren Bestimmtheit der Bezeichnung halber die erstere Terminologie bei den folgenden Beschreibungen vorgezogen werden.

lung des Kelches senkrecht stehenden äusseren Seiten der Gabelstücke sind fast parallel oder wenig nach oben divergirend. Die oberen, durch den für die Aufnahme der durchbohrten Felder bestimmten, mehr oder minder tief hinabreichenden Spalt getrennten Enden jedes Gabelstücks sind schief gegen die Aussenfläche und zugleich schief gegen die Längsrichtung der Stücke abgestutzt. Auf diese schief abgestutzten Enden der Gabelstücke sind endlich die Deltoidstücke aufgesetzt, und zwar so, dass sie gerade über der Längsnaht, in welcher 2 benachbarte Gabelstücke zusammenstossen, stehen. Dieselben sind meistens übersehen worden, auch nachdem Troost [1]) sie bereits bei einigen nordamerikanischen Arten erkannt hatte. Bei den typischen Arten der Gattung, wie bei dem *P. florealis*, ist der aussen sichtbare Umriss dieser Stücke wirklich ein Deltoid, d. i. ein Viereck von zweierlei Seiten, von dessen 4 Winkeln zwei gegenüberstehende Winkel gleich, die beiden anderen verschieden sind. Der stumpfere der beiden ungleichen Winkel ist nach unten, der spitzere nach oben gewendet. Die aussen sichtbare Spitze der Deltoidstücke ist übrigens nicht das äusserste Ende derselben, sondern an diese Spitze fügt sich ein Fortsatz, welcher aber bei vollständiger Erhaltung des Kelches von gewissen accessorischen Stücken bedeckt wird. Die Gestalt dieser Fortsätze wird sich passender bei der jetzt folgenden Beschreibung der accessorischen Schalstücke des Kelches betrachten lassen.

b. Accessorische Schalstücke des Kelches.

Die accessorischen Schalstücke setzen den Scheitel und die 5 von dem Scheitel ausstrahlenden quer gestreiften und von Längsreihen von Poren durchbohrten Felder zusammen, welche wegen ihrer scheinbaren Aehnlichkeit mit den Ambulacral-Feldern der Echiniden die Bezeichnung „Pseudambulacral-Felder erhalten sollen.

Der der Einfügung der Säule entgegengesetzte Scheitel der typischen Pentatrematiten-Arten wird von 6 grossen Oeff-

---

[1]) Transactions of the geological society of Pennsylvania Vol. I. p. 224 seq.

nungen (nicht von 5, wie man nach dem Namen der Gattung vermuthen sollte!) durchbohrt. Die eine dieser Oeffnungen ist central und die 5 anderen umgeben diese erstere im Kreise. Eine jede der 5 äusseren Oeffnungen steht gerade über der Spitze eines der 5 Deltoidstücke und je 2 benachbarte, oder genauer die Hälften je 2 benachbarter stehen über einem der Pseudo-Ambulacralfelder. Die centrale Oeffnung des Scheitels ist im unversehrten Zustande des Scheitels fünfstrahlig oder fünflappig, indem ihr Umfang da ausgeschnitten ist, wo zwischen je 2 benachbarten der 5 äusseren Oeffnungen eine mittlere, jedes der 5 Pseudambulacral-Felder theilende Längsfurche einmündet. Zugleich ist sie in einer Richtung etwas mehr ausgedehnt, als in der darauf senkrechten Richtung.

Von den 5 äusseren Scheitelöffnungen sind 4 gleich, die fünfte verschieden. Die 4 gleichen Oeffnungen sind rundlich oder abgerundet vierseitig und zu einer kurzen in die centrale Oeffnung einmündenden Rinne ausgezogen. Die ungleiche fünfte Oeffnung ist grösser, oval oder abgerundet rhombisch und so gestellt, dass der längere Durchmesser zwischen der Spitze des entsprechenden Deltoidstücks und der centralen Oeffnung sich erstreckt und zugleich senkrecht auf dem längeren Durchmesser der centralen Oeffnung steht. Uebrigens ist auch diese Oeffnung meistens zu einer kurzen Rinne gegen die centrale Oeffnung hin ausgezogen.

Bei vollständiger Erhaltung des Scheitels erscheinen diese 5 äusseren Oeffnungen einfach, sind aber, wie es bei einwirkender Verwitterung häufig geschieht, gewisse die Oeffnungen zunächst umgebende kleine Schalenstückchen ausgefallen, oder durch Fortbrechen entfernt, so erkennt man, dass im Grunde jede der 4 kleineren Oeffnungen oder vielmehr Röhren, deren Mündungen die Oeffnungen darstellen, von einer, die fünfte grössere Oeffnung von zwei senkrechten Längsscheidewänden getheilt wird. Das Vorhandensein dieser Scheidewände ist schon von Joh. Müller [1]) ermittelt, der Zusammenhang derselben mit anderen Schalentheilen jedoch nicht näher von ihm angegeben worden, wahrscheinlich

[1]) Joh. Müller, Ueber den Bau des Pentacrinus caput Medusae p. 53.

weil dieser an dem ihm vorliegenden Materiale nicht ersichtlich war. Nach den zahlreichen hier benutzten Exemplaren in den verschiedensten Zuständen der Erhaltung ist dieser Zusammenhang folgender:

Jedes der 5 Deltoidstücke ist an seinem oberen Ende mit einem spatelförmigen Fortsatze versehen, welcher sich bei vier der Deltoidstücke mit einer, bei einem (an dessen Spitze die grössere Oeffnung gelegen ist) mit zwei senkrechten Leisten auf der Unterseite des bei vollständiger Erhaltung äusserlich allein sichtbaren Theils der Deltoidstücke befestigt. Diese 5 spatelförmigen Fortsätze bilden durch Nähte vereinigt einen die centrale Oeffnung umgebenden Ring und die Leisten, durch welche die spatelförmigen Forsätze mit den auf der Aussenseite des Kelches sichtbaren Haupttheilen der Deltoidstücke zusammenhängen, sind die Scheidewände, durch welche die 5 äusseren Scheitelöffnungen in der Tiefe getheilt werden.

Die Scheidewände in der Tiefe der grösseren unpaaren Oeffnung stehen so, dass sie eine grössere mittlere Röhre und 2 seitliche kleinere bilden. Die beiden seitlichen Röhren entsprechen, wie auch Joh. Müller gedeutet hat, offenbar den beiden Röhren, in welche jede der 4 anderen Scheitelöffnungen in der Tiefe getheilt wird. Die mittlere grössere dagegen ist nur einmal vorhanden und hat, indem sie sich zwischen die beiden seitlichen Röhren gedrängt hat, auch die grössere Ausdehnung der entsprechenden Scheitelöffnung zur Folge gehabt.

Durch die verschiedene Grösse dieser einen Scheitelöffnung von den 4 anderen wird übrigens, wie hier gleich bemerkt werden mag, ein bilateraler Typus bei sonst ganz radialem Baue auch bei den Pentatrematiten nachweisbar, indem eine durch diese grössere excentrische und durch die centrale Oeffnung gelegte Linie den Scheitel in 2 symmetrische Hälften theilt. Die Basalstücke werden jedoch durch die Fortsetzung dieser Linie nicht in symmetrischer Weise halbirt.

Durch die in dem Vorstehenden beschriebenen Fortsätze der Deltoidstücke werden nur die die centrale Oeffnung zunächst umgebenden Theile des Scheitels gebildet. Ausserdem

nehmen aber auch noch gewisse andere Stücke an dessen Zusammensetzung Antheil, welche schon als zu den Pseudambulacral-Feldern gehörig angesehen werden müssen. Dieser Umstand führt zu der Betrachtung der letzteren.

Bei vollständiger Erhaltung der Oberfläche stellt jedes der 5 vom Scheitel ausstrahlenden Pseudambulacral-Felder des *P. florealis* oder einer anderen typischen Art eine anscheinend aus einem einzigen Stücke bestehende lanzettförmige, am unteren Ende sich zuspitzende Area dar, welche durch ein mittlere, oben zwischen je zwei benachbarten äusseren Scheitelöffnungen in die centrale Oeffnung einmündende Längsfurche in zwei gleiche Hälften getheilt wird, zu beiden Seiten derselben mit zahlreichen dicht gedrängten Querreifen bedeckt und ausserdem jederseits hart am äusseren Längsrande von einer einfachen Längsreihe feiner Löcher oder Poren, welche in der Zahl den Querreifen entsprechen, durchbohrt wird.

Durch die Verwitterung treten nun aber auf der Oberfläche dieser scheinbar einfachen Felder die Nähte der verschiedenen Stücke hervor, aus welchen dieselben in der That zusammengesetzt sind. Diese Stücke sind in jedem Felde folgende:

1. Ein mittleres lanzettförmiges Stück, welches von der centralen Scheitelöffnung bis zum äussersten unteren Ende des Feldes reicht und bei den typischen Arten etwa die halbe Breite des ganzen Feldes einnimmt. An dem oberen Ende ist dieses „Lanzettstück" auf der Unterseite mit einem kurzen Fortsatze versehen, durch welchen sich dasselbe vermittelst einer Naht dem durch die Fortsätze der Deltoidstücke gebildeten, die centrale Scheitelöffnung umgebenden Ringe anfügt. Auf der unteren, der Innenseite des Kelches zugewendeten Fläche ist es zu einer flachen Längsrinne ausgehöhlt. Uebrigens ist dieses Lanzettstück durchaus nicht weiter theilbar und namentlich bezeichnen nicht etwa, (wie man nach dem gleich zu beschreibenden Bau der seitlichen Theile des Pseudambulacral-Feldes vermuthen möchte) die je zwei Querreifen trennenden Furchen die Grenzen einzelner Stücke.

2. Zahlreiche kleine Stücke, welche in einer Längsreihe auf jeder Seite des Lanzettstücks neben einander ste-

hen und die Aussenränder des Pseudambulacralfeldes bilden. Da diese Stücke von den schon vorher erwähnten randlichen Porenreihen durchbohrt werden, so sollen sie die Benennung „Porenstücke" erhalten. Die aussen sichtbare Begrenzung dieser Porenstücke, welche übrigens auch erst nach Einwirkung der Verwitterung erkennbar wird, ist linearisch, da ihre parallelen Grenzen mit den Furchen zusammenfallen, durch welche je 2 benachbarte, die unversehrten Pseudambulacralfelder bedeckende Querreifen getrennt werden. Gegen die äussere Begrenzung des Pseudambulacral-Feldes verengt sich jedes der Porenstücke plötzlich zu einem schmalen Stiele und zwischen den Stielen zweier benachbarter Porenstücke entsteht eine ovale oder rundliche Lücke. Diese einzelnen Lücken zusammengenommen, bilden die beiden einfachen seitlichen Porenreihen, von denen jedes Pseudambulacral-Feld durchbohrt ist.

Jedes der Porenstücke hat übrigens nicht etwa eine der Aussenfläche entsprechende plattenförmige Gestalt, sondern es reicht so tief nach innen zu hinein, dass die senkrecht auf der Aussenfläche stehende Seitenfläche vielmehr der Aussenfläche an Ausdehnung gleichkommt oder sie selbst übertrifft. Jede der beiden Reihen von Porenstücken eines Pseudambulacral-Feldes füllt nämlich eine Rinne aus, deren Tiefe ihrer Breite wenigstens gleichkommt, und welche einerseits durch die senkrechte Seitenfläche des Lanzettstücks, anderer Seits durch die schief nach innen geneigte Seitenfläche des Gabelstücks, so wie diejenige des betreffenden Deltoidstücks gebildet wird. Der Querschnitt dieser Rinne ist ungleichseitig dreieckig und eine gleiche Form haben die Seitenflächen der Porenstücke, welche in einer Reihe neben einanderstehend die Rinne ausfüllen.

Die Porenstücke reichen übrigens, wie das Lanzettstück, von dem unteren Ende des Pseudambulacral-Feldes bis zu den Scheitelöffnungen. Die obersten Porenstücke der beiden zugewendeten Reihen benachbarter Pseudambulacral-Felder stossen über der Spitze des gemeinschaftlichen Deltoidstücks zusammen und bilden dann auch den nach aussen gewendeten Theil des Randes derjenigen Scheitelöffnung, welche über diesen beiden Reihen von Porenstücken steht. Auf diese

Weise wird der Rand jeder der 5 äusseren Scheitelöffnungen durch 3 verschiedene Arten von Stücken gebildet; nämlich der Theil des Randes, welcher die Oeffnung von der centralen Scheitelöffnung trennt, durch den oberen Fortsatz des zugehörigen Deltoidstücks, ferner die Seitenränder, welche die Oeffnung von den beiden benachbarten trennt, durch die bogenförmig ausgeschweiften Enden der Lanzettstücke der beiden Pseudambulacral-Felder, über deren Vereinigung die betreffende Scheitelöffnung liegt, und endlich der der centralen Oeffnung entgegengesetzte äussere Theil des Randes durch die obersten Porenstücke der beiden unter der Oeffnung zusammenstossenden Reihen von Porenstücken.

Ausser den bisher beschriebenen Lanzett- und Porenstücken nehmen an der Zusammensetzung der Pseudambulacral-Felder auch noch

3. gewisse ganz kleine Stückchen Antheil, welche sich den seitlichen Fortsätzen der Porenstücke so anlegen, dass sie die zwischen denselben befindlichen Poren verengen. Diese Stücke sollen wegen der angegebenen Beziehung zu den Porenstücken die Bezeichnung Supplementär-Porenstücke erhalten. Dieselben bilden bei den typischen Arten der Gattung d. i. *P. florealis* und den verwandten, schmale Leisten von so unbedeutender Grösse, dass sie für das unbewaffnete Auge kaum erkennbar sind. Jede der seitlichen Poren ist mit einem solchen Supplementär-Porenstücke versehen, welches sich dem unteren der beiden stielförmigen Fortsätze, von welchen die Pore begrenzt wird, anfügt.

Bei einwirkender Verwitterung fallen die Porenstücke sammt den Supplementär-Porenstücken leicht aus; die weniger leicht ausfallenden Lanzettstücke erscheinen dann jederseits von einer Furche begrenzt.

Der bisher beschriebene Bau des Scheitels und der Pseudambulacral-Felder bei den typischen Arten der Gattung d. i. dem *P. florealis* und verwandten Arten erleidet bei anderen Species mehr oder minder bedeutende Modificationen. Die Oeffnungen des Scheitels sind oft klein und kaum kenntlich. Die Lanzettstücke der Pseudambulacral-Felder werden bei manchen Arten, bei denen die Felder selbst linearisch sind, äusserst schmal, ja werden sogar durch die Porenstücke

oft ganz verdeckt, so dass sie erst nach Entfernung dieser letzteren sichtbar werden. Auch werden die Supplementär-Porenstücke oft grösser und kommen zuweilen sogar den Porenstücken an Grösse gleich.

Von den auf den Pseudambulacral-Feldern stehenden armartigen Anhängen.

Die fünf Pseudambulacral-Felder der Pentatrematiten zeigen im fossilen Zustande regelmässig die vorher beschriebenen Beschaffenheit der Oberfläche, allein im lebenden Zustande des Thieres waren diese Felder noch mit gewissen aus kalkigen Schalenstückchen zusammengesetzten Anhängen bedeckt. Diese Anhänge, welche bei ihrer Zartheit leicht zerstörbar gewesen sein müssen, haben sich nur ausnahmsweise den Feldern anliegend erhalten gefunden. Zuerst ist ein Exemplar, welches diese Anhänge zeigt, am Mount Sano bei Huntsville im Staate Alabama von mir aufgefunden und vor einigen Jahren beschrieben worden [1]. Gleichzeitig hat auch Professor Yandell in Louisville einer an E. de Verneuil gerichteten brieflichen Mittheilung zu Folge (S. Bullet. soc. geol. de France Tom. V. Sec. Serie, 1847—1848. p. 296.) diese armartigen Anhänge an einem Exemplare des *P. florealis* beobachtet. Seitdem haben sich diese Anhänge noch an mehreren anderen, von mir aus Nordamerika mitgebrachten Exemplaren von *P. florealis* Say und *P. pyriformis* Say, von denen ich eines in dem mineralogischen Museum zu Berlin niedergelegt habe, erkennen lassen. Es kann natürlich nicht zweifelhaft sein, dass auch alle übrigen Arten der Gattung, bei denen sie bisher nicht beobachtet sind, mit ähnlichen Anhängen versehen waren.

Die Gestalt dieser Anhänge fordert hier jetzt noch eine nähere Beschreibung.

Den besten Aufschluss über diese Gestalt gewährt das am Mount Sano in Alabama aufgefundene Stück. Dasselbe

---

[1] Vergl. Ueber gegliederte, aus Kalkstückchen zusammengesetzte Tentakeln oder Pinnulae auf den sogenannten Ambulacral-Feldern der Pentremiten in Leonh. und Bronn's Jahrb. 1848. 292—296. Taf. V. A.

stellt ein Exemplar einer Varietät des *P. sulcatus* n. sp. dar, welches so mit dem umgebenden Gesteine verwachsen ist, dass nur zwei Pseudambulacral-Felder und die beiden sie umfassenden Gabelstücke nebst dem gemeinschaftlichen Deltoidstücke sichtbar sind. Beide Felder sind mit den fraglichen Anhängen ihrer ganzen Länge nach so bedeckt, dass nirgends die Oberfläche der Felder selbst zu sehen ist. Die Anhänge stehen dicht gedrängt und liegen der Oberfläche der Felder dergestalt an, dass sie zusammen eine kaum über den Rand der Gabelstücke vorstehende Fläche bilden.

Jeder einzelne dieser fadenförmigen Anhänge ist aus einer grösseren Anzahl ganz kleiner Schalenstücke zusammengesetzt. Die Basis, mit welcher der Anhang sich an dem äusseren Rande des Pseudambulacral-Feldes befestigt, besteht aus einem einzelnen oben stumpfwinklig abgestutzten Stücke. Ueber diesem folgen in zwei Reihen angeordnete und mit einander alternirende noch kleinere Stücke, und endlich den bei Weitem längsten oberen schneidig zusammengedrückten und mit einer Längskante senkrecht gegen die Oberfläche des Feldes stehenden Theil des Anhanges bilden in einer einfachen Reihe stehende platte Stücke, die zu oberst ein allmählich zugespitztes Ende bilden.

Die Länge dieser fadenförmigen Anhänge ist im Verhältniss zu ihrer Dicke bedeutend, indem sich selbst die an dem unteren Ende des Feldes entspringenden bis zur Höhe des Deltoidstücks verfolgen lassen.

Die Stellung der Anhänge betreffend, so sind sie in 2 Längsreihen so angeordnet, dass sie mit ihrer Basis über den randlichen Porenreihen stehen. Auch in der Zahl entsprechen die Anhänge den unter ihnen befindlichen Poren, denn in jeder der beiden Längsreihen stehen etwa 50 Anhänge, und eine gleiche Zahl von Poren steht in jeder der beiden randlichen Porenreihen, von denen ein unbedecktes Pseudambulacral-Feld eines gleichgrossen Exemplars derselben Pentatrematiten-Art durchbohrt ist.

Bei diesem Verhalten der Poren zu den Anhängen ist es wohl unzweifelhaft, dass die Poren die aus dem Inneren des Kelches hervorkommenden Nahrungscanäle für die Ernährung der Anhänge sind, da ohne eine solche Verbindung

mit den inneren Weichtheilen des Thiers das Bestehen dieser Organe nicht wohl gedacht werden kann, und andere in das Innere des Kelches führende Oeffnungen nicht vorhanden sind.

Die Richtung aller Anhänge ist sehr bestimmt nach oben gegen den Scheitel des Kelches. Dadurch liegen sie längs der Mitte des Feldes dicht gedrängt an einander, und die vorher erwähnte halbe Drehung des oberen Theils der Anhänge, dergestalt, dass die platten Stückchen derselben senkrecht gegen die Oberfläche des Feldes stehen, scheint dadurch bedingt, indem nur so sämmtliche Anhänge in der Mitte des Feldes Platz finden. Die Richtung der Anhänge nach oben hängt übrigens sehr wahrscheinlich mit deren Bestimmung, die in ihren Bereich kommenden Nahrungstheile dem auf dem Scheitel gelegenen Munde zuzuführen, zusammen.

Durch ihren Bau erinnern diese Anhänge auf den Pseudambulacral-Feldern der Pentatrematiten sehr bestimmt an die auf der Innenseite der Arme der ächten Crinoiden zweizeilig stehenden Tentakeln oder Pinnulae [1]. Auch diese sind aus zwei alternirenden Reihen kleiner Schalenstückchen zusammengesetzt und nicht weiter getheilt. Noch näher scheinen ihnen die armartigen Anhänge gewisser neuerlichst von E. Forbes [2] beschriebenen Gattungen englischer Cystideen, und namentlich der Gattungen *Pseudocrinus* und *Prunocystites* verwandt zu sein. Diese letzteren haben mit ihnen namentlich auch die Stellung unmittelbar auf der Kelchschale gemein.

Bei der angegebenen Stellung der Pinnulae-ähnlichen Anhänge auf den Pseudambulacral-Feldern könnte man diese letzteren auch als Pinnular-Felder bezeichnen.

---

[1] Es ist, wie Joh. Müller gethan hat, zweckmässig, die Bezeichnung Pinnulae für diese aus festen Schalenstückchen zusammengesetzten Organe der Crinoiden zu gebrauchen und die früher dafür angewendete Bezeichnung „Tentakeln" auf solche weiche häutige Organe zu beschränken, wie sie bei Pentacrinus und Comatula neben den Pinnulae auf der Innenseite der Arme vorhanden sind, oder wie sie bei den Echiniden aus den Ambulacral-Oeffnungen hervortreten.

[2] Memoirs of the geolog. Survey of Great Britain etc. Vol. II. Part. II. London 1848. p. 483 seq.

Von dem unter den Pseudambulacral-Feldern auf der inneren Fläche der Kelchschale vorhandenen Röhren-Apparate.

Wenn bei einwirkender Verwitterung nicht bloss die Porenstücke nebst den Supplementär-Porenstücken, sondern auch das Lanzettstück eines Pseudambulacral-Feldes ausfallen, so wird dadurch noch nicht die innere Höhlung des Kelches geöffnet, sondern es kommen unter dem ausgefallenen Lanzettstücke gewisse Längslamellen zum Vorschein, welche, obgleich von sehr bemerkenswerther Structur und bei allen Pentatrematiten vorhanden, doch bisher völlig unbeachtet geblieben sind. Diese Lamellen scheinen mit ihrer Kante fast senkrecht gegen die von dem Lanzettstücke bedeckte Fläche zu stehen und nehmen dieselbe ihrer ganzen Länge nach ein. In der Mitte werden sie durch eine Längsfurche getheilt und zu jeder Seite dieser Furche stehen dicht an einander 4 jener Lamellen. Zuweilen bietet sich Gelegenheit, auch von der Innenseite des Kelches her diese Lamellen zu beobachten. Sie gewähren hier fast dieselbe Ansicht, als von aussen gesehen und sind namentlich auch in derselben Zahl vorhanden. Sie füllen den ganzen Raum zwischen der inneren Kante der beiden Gabeln des Gabelstücks und der zugehörigen Deltoidstücke aus, über deren Niveau sie nur wenig nach innen vorragen. Von der inneren Höhlung des Kelches sind sie durch keine weitere feste Bedeckung getrennt.

Nicht selten sind sie ausgefallen. Dann sieht man von der Innenseite des Kelches her unmittelbar gegen die untere Fläche des Lanzettstücks.

An ihrem oberen Ende passen die Lamellen mit ihren Rändern in Kerben hinein, von welchen der untere, gewölbeartig über die angrenzenden Lanzettstücke übergebogene Rand der den Scheitelring bildenden Fortsätze der Deltoidstücke ausgeschnitten ist. Darüber endlich endigen die Lamellen neben der Spitze des aussen sichtbaren Theils der Deltoidstücke im Grunde der Röhren, deren obere Mündungen die fünf äusseren Scheitelöffnungen darstellen. Diese Röhren der

fünf Scheitelöffnungen werden durch die Lamellen so vollständig ausgefüllt, dass neben denselben kein Zugang in die innere Höhlung des Kelches übrig bleibt. Jene fünf äussere Scheitelöffnungen verhalten sich also keinesweges, wie man bei vollständiger Erhaltung des Scheitels vermuthen sollte, gleich der centralen Oeffnung. Nur diese letztere und der mittlere Theil der grösseren von den fünf äusseren Scheitelöffnungen bilden einen unmittelbaren Zugang in die innere Höhlung des Kelches.

Ueber die innere Bildung der bisher beschriebenen Lamellen erhält man erst Aufschluss, wenn man Gelegenheit hat, dieselben auf dem Querschnitte zu beobachten. Dann erkennt man, dass dieselben nicht sowohl einfache Blätter, als vielmehr zusammengedrückte dünnwandige Röhren sind, welche in der Richtung von aussen nach innen sich divergirend gegen die innere Fläche der Gabelstücke umbiegen. Zugleich nimmt man wahr, dass jede der Röhren in der Mitte der Höhe bis zum Berühren der Wandungen zusammengedrückt ist. Auf diese Weise entsteht ein einer schiefen 8 ähnlicher Querschnitt, welcher in der ganzen Länge der Röhre derselbe bleibt. Ob diese Röhren an den Enden geschlossen oder offen sind, hat sich durch die directe Beobachtung nicht bestimmt ermitteln lassen. Dass sie an dem unteren Ende geschlossen, scheint bei der Art der Endigung in einer Einsenkung des Gabelstücks wahrscheinlich. Dagegen muss man wohl annehmen, dass sie am oberen Ende geöffnet sind, da sonst der Zweck der fünf äusseren Scheitelöffnungen, in deren Grunde sie liegen, nicht einzusehen wäre.

Die Röhren müssen die Organe enthalten haben, deren Mündungen nach aussen die fünf Scheitelöffnungen darstellen.

Besondere Erwähnung verdient auch noch der Umstand, dass durch die im Vorstehenden beschriebenen, unter den Pseudambulacral-Feldern liegenden Röhren auch der Zugang der feinen, den lateralen Porenreihen der Felder entsprechenden Röhren in das Innere des Kelches scheinbar verstopft wird. Es können nur sehr feine Poren sein, welche zwischen den Längslamellen hindurch in das Innere des Kelches führen.

Nachdem in solcher Weise die Zusammensetzung der Kelchschale, welche complicirter, als diejenige irgend einer

anderen Crinoiden-Gattung sich darstellt, entwickelt worden, bleibt in Betreff der inneren Höhlung des Kelches nur noch zu bemerken übrig, dass dieselbe durch keinerlei Art von Gerüsten oder Fortsätzen, wie sie bei einigen der armtragenden Crinoiden z. B. Cupressocrinus vorhanden sind, unterbrochen wird. Freilich erscheinen aber auch solche Gerüste, sofern sie den festeren Zusammenhalt der Kelchwände bezwecken, bei der Art, wie sich bei den Pentatrematiten die Kelchstücke zu einer ringsum geschlossenen Schale zusammenfügen, ganz unnöthig.

B. Die Säule.

Obgleich es nach der Form des unteren Endes des Kelches, welcher mit einer runden radialgestreiften, in der Mitte von einer punktförmigen Oeffnung durchbohrten Gelenkfläche versehen ist, nicht zweifelhaft sein kann, dass der Kelch der Pentatrematiten, wie derjenige der meisten Crinoiden, von einer gegliederten Säule getragen wurde, so hat man doch im fossilen Zustande, meines Wissens, niemals den Kelch der Säule noch deutlich [1]) aufsitzend beobachtet. Dagegen finden sich allerdings nicht selten einzelne Säulenglieder in solcher Nähe neben den Kelchen in demselben Gestein eingeschlossen, dass deren Zugehörigkeit zu den Kelchen kaum zweifelhaft bleibt. Namentlich beobachtet man dergleichen in den von Pentatrematiten erfüllten Schichten des nordamerikanischen Kohlenkalks, wo sie neben Exemplaren von *P. florealis* liegen. Sie sind walzenrund, hoch (so, dass die Höhe fast dem Durchmesser gleichkommt), von einem runden Nahrungscanale durchbohrt und auf den Gelenkflächen mit ziemlich groben, besonders nur am Umfange hervortretenden Radialreifen bedeckt.

---

[1]) An dem die Pinnulae-ähnlichen Anhänge zeigenden Exemplare des *P. sulcatus* ist das obere Ende der Säule erhalten. Es erscheint auf der Aussenseite ringförmig gestreift, aber es lässt sich nicht deutlich erkennen, ob diese niedrigen Ringe bloss oberflächlich sind, oder ob jeder derselben die Höhe eines Gliedes der Säule bezeichnet. Letzteres scheint übrigens wahrscheinlicher.

3. Zoologische Stellung und Diagnose der Gattung.

Bei dem deutlich ausgesprochenen fünfstrahligen Baue der Schale hat es niemals zweifelhaft sein können und ist auch von allen Beobachtern gleichmässig anerkannt worden, dass die Pentatrematiten der Classe der Echinodermen angehören. Dagegen ist die Ordnung, welcher sie zuzurechnen sind, nicht in derselben Weise gleich auf den ersten Blick als fest bestimmt und zweifellos erschienen. Schon Say, der Gründer der Gattung, sprach, indem er sie zum Typus einer neuen Familie der Blastoidea erhob, die Ansicht aus, dass die Pentatrematiten ein Mittelglied zwischen den Crinoiden und Echiniden bildeten. Fast alle späteren Autoren sind ihm in dieser Ansicht gefolgt und in der That, erscheint dieselbe ohne eine tiefer eingehende Prüfung durch die äussern Merkmale der Gattung gerechtfertigt. Während nämlich die Zusammensetzung des grösseren Theils der Kelchschale durch eine beschränkte Zahl in horizontalen Kränzen alternirend über einander stehender Täfelchen, so wie der Umstand, dass derselbe von einer gegliederten Säule getragen wird, die Verwandtschaft mit den Crinoiden erweisen, so ist anderer Seits die äussere Aehnlichkeit der fünf von dem Scheitel ausstrahlenden quergereiften und mit randlichen Porenreihen durchbohrten Felder mit den Ambulacral-Feldern der Echiniden so schlagend, dass eine nahe zoologische Verbindung mit den letzteren mit Sicherheit dadurch angedeutet scheint. Allein die in dem Vorstehenden gegebene, in das Einzelne gehende Darstellung von der Zusammensetzung der Pseudambulacral-Felder bei den Pentatrematiten, erweist deren vollständige Verschiedenheit von derjenigen der Ambulacral-Felder der Echiniden. Während die letzteren aus zwei Reihen fast gleicher schmaler Täfelchen bestehen, von denen jedes von wenigstens zwei Poren durchbohrt ist, so werden dagegen die Pseudambulacral-Felder der Pentatrematiten von einem ungetheilten, der Länge des ganzen Feldes gleichkommenden mittleren Stücke (Lanzettstücke), und schmalen linearischen seitlichen Stücken (Porenstücke und Supplementär-Porenstücke) gebildet, von denen die letzteren nicht sowohl

durchbohrt sind, als vielmehr durch Lücken, welche sie zwischen sich lassen, die einfachen randlichen Porenreihen der Felder hervorbringen. Aber auch abgesehen von dem abweichenden Bau, so sind auch in Zweck und Bedeutung die Pseudambulacral-Felder der Pentatrematiten durchaus von den Ambulacral-Feldern der Echiniden verschieden. Bei den letzteren sind die reihenweise stehenden Poren die Oeffnungen für den Durchtritt weicher, häutiger, schlauchartiger, der Bewegung dienender Fühler. Die randlichen Poren auf den Pseudambulacral-Feldern der Pentatrematiten dagegen sind die Nahrungscanäle für gegliederte, aus kalkigen Schalenstückchen zusammengesetzte fadenförmige armartige Anhänge, welche den Pinnulae an den Armen der eigentlichen Crinoiden gleichen.

Auf diese Weise fällt die ganze, von der Aehnlichkeit der vom Scheitel ausstrahlenden durchbohrten Felder hergenommene Begründung der Verwandtschaft zwischen den Pentatrematiten und den Echiniden als unhaltbar fort.

Anscheinend mit mehr Grund könnte man aus dem Vorhandensein der das centrale Loch umgebenden peripherischen Scheitelöffnungen eine Verwandtschaft mit den Echiniden herleiten. Wenn man nämlich, wie es durch die Analogie anderer Echinodermen unbedingt geboten scheint, das centrale Loch als Mundöffnung und die mittlere Abtheilung der einzelnen grösseren von den fünf peripherischen Oeffnungen als After deutet, so können die vier übrigen peripherischen Oeffnungen und die beiden seitlichen Abtheilungen der fünften grösseren nicht wohl eine andere Function, als diejenige von Ovarialöffnungen oder (da die Möglichkeit von individueller Trennung der Geschlechter nicht als ausgeschlossen gelten kann) allgemeiner ausgedrückt von Genital-Oeffnungen gehabt haben.

Solche mehrfache getrennte Oeffnungen für den Austritt der Eier und des Samens auf der Kelchschale selbst kommen bei den Crinoiden nicht vor, indem bei diesen die Eier entweder an der Basis der Pinnulae, wie nach Joh. Müller [1]) bei *Pentacrinus* und *Comatula* und wahrscheinlich bei

[1]) Ueber den Bau des Pentacrinus caput Medusae.

allen anderen armtragenden Geschlechtern liegen, oder, wie bei den Cystideen, aus einer meistens durch Klappen pyramidenförmig geschlossenen einzelnen Oeffnung hervortreten. Dagegen haben bekanntlich die Echiniden am dorsalen, dem Munde entgegengesetzten Pole der Schale mehrere (2—5) porenförmige Oeffnungen für den Austritt der Eier und der Samenflüssigkeit. Bei näherer Betrachtung zeigt sich jedoch auch dieser Umstand wenig geeignet, um als Argument für die besondere Uebereinstimmung zwischen den Pentatrematiten und Echiniden zu dienen. Denn es sind solche mehrfache getrennte Geschlechtsöffnungen auch bei anderen Abtheilungen der Echinodermen z. B. den Ophiuren und Euryalen, und zwar durch die bedeutendere Grösse noch mehr mit denjenigen der Pentatrematiten übereinstimmend, vorhanden. Ausserdem ist der im Grunde der peripherischen Scheitelöffnungen unter den Pseudambulacral-Feldern liegende Röhrenapparat (welcher bei der Art, wie die Röhren oben in die Ovarialöffnungen einmünden, als Behälter der Eierstöcke und Eierleiter gedeutet werden muss) den Pentatrematiten so durchaus eigenthümlich, dass sich davon ein Schluss auf einen, von demjenigen der Echiniden überhaupt sehr verschiedenen Bau der Generationsorgane mit Sicherheit machen lässt.

E. Forbes [1]) hat zuerst auf die Analogie der Lage der Ovarial-Oeffnungen bei Pentatrematites mit derjenigen der Ophiuren und Asterien aufmerksam gemacht, welche in der That in sofern noch grösser ist, als Forbes meint, dass nicht bloss 4 Paare solcher Oeffnungen, sondern auch ein 5tes Paar (nämlich neben der Afteröffnung), welches Forbes nicht kannte, bei Pentatrematites vorhanden ist. Uebrigens sind bei jener Vergleichung die Pseudambulacral-Felder der Pentatrematiten als nicht frei gewordene feste Arme, welche den Radien der Ophiuren und Asterien gleich stehen, zu betrachten.

Ein besonderes Interesse bietet nun andererseits die genauere Betrachtung des Verhaltens der Pentatrematiten zu den ächten Crinoiden. Sie haben nämlich mit diesen nicht nur im Allgemeinen die Befestigung des Kelches auf einer

---

[1]) Memoirs of the geol. Serv. Vol. II. Part. II. p. 529.

gegliederten, von einem Nahrungscanale durchbohrten Säule und die Zusammensetzung des Kelches aus einer beschränkten Zahl von Täfelchen gemein, sondern es findet auch noch eine viel nähere Beziehung zu gewissen Geschlechtern der ächten Crinoiden Statt.

Schon Say [1]), der Gründer der Gattung, hat auf die Verwandtschaft der Pentatrematiten mit Platycrinus aufmerksam gemacht. In der That ist die Analogie in der Bildung des Kelches bei beiden Geschlechtern nicht zu verkennen. Bei beiden wird die Basis des Kelches aus drei ungleichen (Basal-) Stücken zusammengesetzt und über diesen folgt ein Kranz von fünf grossen gleichen Stücken, welche vorzugsweise die Seiten des Kelches bilden und an ihrem oberen Rande ausgeschnitten sind. Freilich treten bei Platycrinus aus dem oberen Ausschnitte der fünf Stücke grosse mehrfach zusammengesetzte Arme hervor, während bei Pentatrematites eigenthümliche quergestreifte Felder (Pseudambulacral-Felder) in die Ausschnitte der fünf Stücke (Gabelstücke) hineinpassen. Allein auch dieses Verhalten ist nicht ganz ohne Analogie. Denn da die im vollständig erhaltenen Zustande des Kelches in zwei Reihen über den randlichen Poren der Pseudambulacral-Felder stehenden fadenförmigen gegliederten Anhänge sich in ihrer Bildung auf das nächste mit den Pinnulae an den Armen der wahren Crinoiden vergleichen lassen, so lassen sich auch die Pseudambulacral-Felder selbst als nicht freigewordene, sondern mit der Kelchschale verwachsene Arme, betrachten. Bei dieser Betrachtungsweise sind denn auch die Gabelstücke ganz gleich den fünf grossen, oben ausgeschnittenen Stücken der Platycrinen als radialia (nach der Bezeichnung von Joh. Müller) oder scapulae (nach der älteren Bezeichnung von Miller) anzusehen. Die Deltoid-Stücke erhalten dann die Bedeutung von Interradial-Stücken, wie deren bei Platycrinus zwischen je zwei Armen meistens ein sehr deutliches vorhanden ist. Hier hört jedoch die Analogie zwischen beiden Geschlechtern auf, denn die Bildung des Scheitels ist sehr verschieden. Bei Platycrinus wird der-

[1]) Zoolog. Journ. II. 1826. „Of all the genera of Crinoidea it is to Platycrinites that Pentremites seems most closely related.“

selbe aus einer grösseren Zahl von Täfelchen pflasterartig zusammengesetzt und hat nur eine einzige excentrische Oeffnung. Bei Pentatrematites dagegen nehmen die verschiedenen Arten von Stücken der Pseudambulacral-Felder und auch die Deltoidstücke an seiner Zusammensetzung Antheil und neben der centralen Oeffnung wird er noch von fünf anderen Oeffnungen durchbrochen.

Auch unter den Cystideen ist eine Gattung, welche in der Zusammensetzung des Kelches eine gewisse Analogie mit Pentatrematites darbietet. Es ist dies Stephanocrinus, bei welchem der Kelch wesentlich ebenfalls nur aus drei ungleichen Basalstücken und einem Kranze von fünf grossen Radialstücken besteht [1]. Auch hier erstreckt sich jedoch die Aehnlichkeit nicht bis zu dem Scheitel, der vielmehr eine durchaus verschiedene Bildung hat.

Als Ergebniss aller Vergleichungen stellt sich schliesslich für die Pentatrematiten die Thatsache heraus, dass sie entschieden zu der Ordnung der Crinoiden gehören, in dieser aber den Typus einer eigenen Familie, der Blastoiden, bilden. Mit gewohntem Scharfsinn hat schon Say die Nothwendigkeit dieser Familientrennung erkannt, die Charaktere der Familie aber bei der damals noch sehr beschränkten Kenntniss der verschiedenen Crinoidenformen noch nicht mit genügender Bestimmtheit festzustellen vermocht [2]. Die Blastoideen haben den Mangel wahrer Arme als Hauptunterschied von den ächten Crinoiden mit den Cystideen gemein. Dagegen sind ihnen die in gesetzmässiger Weise aus vielen Stückchen zusammengesetzten, zweireihig gestellten, armartige Anhänge tragenden Pseudambulacral-Felder eigenthümlich.

Die Unterschiede der Gattung Pentatrematites von den

---

[1]) Vergl. F. Roemer, Ueber Stephanocrinus, eine fossile Crinoiden-Gattung aus der Familie der Cystideen in diesem Archiv. Jahrg. XVI. Bd. I. p. 366 seq. Taf. V.

[2]) Zoolog. Journal l. c. p. 315 „Blastoidea: Column composed of numerous articulating segments supporting at its summit a number of plates so united as to form a calyciform body containing the viscera; anus none; branchiae arranged in ambulacrae."

beiden anderen Geschlechtern der Blastoideen werden bei der Beschreibung dieser letzteren hervortreten.

Die Gattungsdiagnose lässt sich in folgender Weise fassen:

Gattungsdiagnose von Pentatrematites.

Pentatrematites. Genus fossile e familia Blastoideorum.

Calyx columnae articulatae affixus, assulis numerosis compositus sphaeroideus, ellipsoideus vel pyriformis, foramine centrali uno, excentricis 5 in vertice perforatus et areis 5, e vertice radiantibus lanceolatis vel linearibus, transverse sulcatis et poris marginalibus pertusis (i. e. *areis pseudambulacralibus*) ornatus.

Assulae calycis principales 13, per tres series horizontales dispositae; seriei infimae tres, inaequales (*assulae basales*); seriei mediae quinque, aequales, supra emarginatae inferiorem arearum pseudambulacralium partem excipientes (*assulae furcatae*); seriei supremae quinque aequales subtetragonae foramen centrale superum attingentes (*assulae deltoideae*).

Areae pseudambulacrales assula media lanceolata vel lineari, totius areae longitudinem aequante (*assula lanceolata*), assulis numerosis parvis ad latera assulae lanceolatae bifariam dispositis (*assulis poralibus*) et assulis minimis cum assulis poralibus alternantibus (*assulis poralibus auxiliaribus*) compositae, infra apparatu tubulari instructae, facie superiore appendicibus articulatis filiformibus, (pinnulis brachiorum Crinoideorum genuinorum similibus) numero et dispositione bifaria cum poris marginalibus congruis ornatae.

Foramen centrale superum (*os*) pentagonum.

Foraminum excentricorum (i. e. *foraminum genitalium* quatuor aequalia septo uno longitudinali divisa, quintum maius septis duobus, duos tubulos laterales (*genitales*) et medium unum (*anum*) efformantibus divisum.

Columna articulata . . . .

Pentatrematites. Eine fossile Crinoiden-Gattung aus der Familie der Blastoideen.

Der Kelch, auf einer gegliederten Säule aufsitzend, aus zahlreichen Täfelchen zusammengesetzt, kugelig, ellipsoïdisch oder birnförmig, am Grunde von einer feinen Oeffnung, durch welche der Nahrungscanal der Säule in den Kelch einmündet, auf dem Scheitel von sechs grossen Oeffnungen (Mund- und Genital-Oeffnungen) durchbohrt, und mit fünf von dem Scheitel über die Seiten ausstrahlenden, quer gereiften, und von zwei seitlichen einfachen Porenreihen durchbohrten, lanzettlichen oder linearischen Feldern (Pseudambulacral-Feldern) geziert.

Die den Kelch vorzugsweise zusammensetzenden 13 Hauptstücke sind in 3 horizontale Kränze angeordnet, von denen der unterste aus 3 ungleichen Stücken (Basalstükken), der mittlere aus 5 gleichen, für die Aufnahme des unteren Endes der Pseudambulacral-Felder oben gabelförmig ausgeschnittenen Stücken (Gabelstücken), der oberste endlich aus 5 mit denjenigen des mittleren Kranzes alternirenden und vermittelst eines Fortsatzes bis zur centralen Scheitelöffnung reichenden Stücken (Deltoid-Stücken) besteht.

Jedes der 5 Pseudambulacral-Felder ist regelmässig aus einem ungetheilten mittleren, der Länge des ganzen Feldes gleichkommenden, lanzettlichen oder linearischen Stücke (Lanzettstücke), aus zahlreichen, kleinen auf den Seiten des Lanzettstücks in 2 Längsreihen angeordneten Stücken (Porenstücken) und aus eben so zahlreichen, mit den Porenstücken abwechselnden noch kleineren Stücken (Supplementär-Porenstücken) zusammengesetzt. Auf der unteren, der Innenseite des Kelches zugewendeten Fläche der Pseudambulacral-Felder befindet sich ein aus zusammengedrückten Längsröhren bestehender Apparat. Auf der oberen Fläche tragen die Felder aus kleinen Schalenstückchen zusammengesetzte, gegliederte, sehr zarte und deshalb nur selten erhaltene, fadenförmige, den Pinnulae an den Armen der typischen Crinoiden ähnliche armartige Anhänge, welche über den randlichen Poren der Felder stehend, mit diesen in Zahl und zweizeiliger Anordnung übereinstimmen und sich so zu

ihnen verhalten, dass die Poren ihre in das Innere des Kelches führenden Nahrungscanäle bilden.

Von den sechs Scheitelöffnungen ist die centrale (der Mund) fünfseitig oder fünfstrahlig. Von den 5 anderen excentrischen (Genitalöffnungen) sind 4 gleich und im Grunde durch eine Längsscheidewand getheilt; die fünfte grössere ist im Grunde durch 2 Längsscheidewände so getheilt, dass ausser den beiden seitlichen eine mittlere Röhre (After) gebildet wird.

Die aus einzelnen Gliedern zusammengesetzte Säule .....

4. Geognostische und geographische Verbreitung der Gattung.

Die Pentatrematiten sind auf die drei älteren Gruppen der ersten oder paläozoischen Periode beschränkt. Sie erscheinen zuerst mit einer einzigen Art in Ober-Silurischen Schichten. In der devonischen Gruppe nimmt die Zahl der Arten zu. Das Maximum der Entwicklung erreicht die Gattung im Kohlenkalke, in welchem sie zugleich erlischt. Während in dem Kohlenkalke Europa's ihr Vorkommen nur vereinzelt erscheint und ohne Einfluss auf die Bestimmung des Totaleindrucks der Fauna bleibt, so ist dagegen in dem Kohlenkalke Nordamerikas, und zwar in dem Flussgebiete des Mississippi, ihre Häufigkeit und die Allgemeinheit ihrer Verbreitung so gross, dass sie die bezeichnendsten organischen Formen desselben bilden. Es ist jedoch nur eine gewisse obere Abtheilung des nordamerikanischen Kohlenkalks, welche von ihnen erfüllt wird [1].

Dieselbe erscheint regelmässig als ein gelblicher fester

---

[1] Vergl. E. de Verneuil, Note sur le parallélisme des dépots Paléozoiques de l'Amérique septentrionale avec ceux de l'Europe. Paris 1847. (Extrait du Bullet. soc. geol. de Fr. Sec. Ser. Tom. IV. pag. 22.) Nach G. Engelmann, Remarks on the St. Louis limestone. in Silliman's Americ. Journ. 1847. p. 119. enthält dagegen in der Gegend von St. Louis nur die untere Abtheilung des Kohlenkalks, welche von der oberen durch Sandsteinschichten und eine Kohlenlage getrennt wird, Pentatrematiten und Fenestella Archimedis.

Kalkstein, der ausser den Pentatrematiten eine bemerkenswerthe Form der Gattung Fenestella mit spiralförmig gewundener Achse (F. Archimedis n. sp.; Archimedes sp. Lesueur; Archimedipora Archimedes d'Orbigny Prodr. Paléont. I, 102) in ausserordentlicher Häufigkeit einschliesst. In diesem Niveau zeigen sich die Pentatrematiten überall, wo im Flussgebiete des Mississippi der Kohlenkalk im Umfange der grossen Kohlenmulden zu Tage tritt [1]). Es ist dies vorzugsweise in den Staaten Kentucky, Indiana, Illinois, Missouri, Tennessee und Alabama der Fall. In grösserer Häufigkeit finden sich hier nur *P. florealis* Say und *P. pyriformis* Say mit ihren verschiedenen Abänderungen. Andere Arten kommen mit jenen nur vereinzelt und untergeordnet vor.

Die bekannten Arten der Gattung vertheilen sich in folgender Weise in die verschiedenen Abtheilungen des älteren Gebirges.

A. Arten aus Ober-Silurischen Schichten.

- *P. Reinwardtii* Troost.

B. Arten aus Devonischen Schichten.

- *P. Schultzii* d'Arch. et Verneuil.
- *P. Pailletii* de Verneuil.
- *P. Dutertrii* de Verneuil.
- *P. ovalis* (Goldfuss) Phillips.
- *P. planus* Sandberger sp. ined.
- *P.* sp. ind. von Louisville.

C. Arten des Kohlenkalks.

- *P. acutus* Gilbertson.
- *P. angulatus* Gilbertson.
- *P. astraeformis* Austin.
- *P. campanulatus* M'Coy.
- *P. crenatus* n. sp.
- *P. Derbiensis* Sowerby.
- *P. ellipticus* Sowerby.
- *P. florealis* Say.
- *P. granulatus* n. sp.

---

[1]) Vergl. **Hall's** Karte der westl. Staaten.

P. inflatus Gilbertson.
P. oblongus Gilbertson.
P. obliquatus n. sp.
P. orbicularis Gilbertson.
P. Orbignyanus de Koninck.
P. ovalis Goldfuss.
P. Puzos Münster.
P. pentangularis Bronn.
P. pyriformis Say.
P. sulcatus n. sp.

5. Classifikation der Arten der Gattung.

Für die Unterscheidung der Arten und die naturgemässe Anordnung derselben in einzelne Gruppen sind die Merkmale des Kelches von verschiedenem Werthe. Die äussere Form des Kelches ist bei denselben Arten oft bedeutenden Aenderungen unterworfen, und namentlich erhält derselbe ein verschiedenes Ansehen nach der mehr oder minder konischen Entwicklung der 3 Basalstücke, z. B. bei dem *P. florealis* Say, bei welchem die Basis oft stielförmig verengt, oft gerade abgestutzt ist. Von besonderem Werthe für die Artunterscheischeidung, aber bisher kaum für dieselbe benutzt, ist die Zusammensetzung der Pseudambulacral-Felder, bei welchen ausser der allgemeinen Gestalt besonders die Form und das gegenseitige Grössenverhältniss der 3 Arten von Stücken, aus welchen normal jedes der Felder zusammengesetzt ist, nämlich der Porenstücke, der Supplementärporenstücke und des Lanzettstücks, so wie auch der Umstand des gelegentlichen völligen Fehlens des Lanzettstücks in Betracht kommt. Für eine durchgreifende Classification der Arten sind diese Merkmale der Pseudambulacral-Felder jedoch hier noch nicht zu benutzen, weil dieselben aus den Beschreibungen und Abbildungen mehrerer, namentlich englischer Arten, von welchen Exemplare zur näheren Prüfung fehlen, nicht genügend ersichtlich sind. Aus demselben Grunde ist die gleichfalls viele Verschiedenheiten darbietende Gestalt und Lage der Scheitelöffnungen für die Unterscheidung und Anordnung der Arten nur in beschränkter Weise zu benutzen.

Nach der äusseren Gestalt des Kelches und der Pseudambulacral-Felder im Besonderen lassen sich die Arten der Gattung bis auf wenige zu ungenügend bekannte, in folgende Gruppen anordnen:

1. *Floreales.*

Kelch kugelig oder birnförmig; die breit lanzettlichen Pseudambulacral-Felder nicht bis zur Basis des Kelches hinabreichend. Diese Gruppe begreift die typischen Formen der ganzen Gattung.

Typus: *P. florealis.*

Andere Arten: *P. pyriformis*, *P. sulcatus*, *P. ovalis*, *P. Puzos*, (?) [1]) *P. inflatus*, *P. acutus*, ? *P. Orbignyanus.*

2. *Elliptici.*

Kelch ellipsoidisch mit schmalen linearischen, bis zur Basis hinabreichenden Pseudambulacral-Feldern, die durch die kleinen Basalstücke gebildete Basis des Kelches vertieft.

Typus: *P. ellipticus.*

Andere Arten: *P. campanulatus*, *P. angulatus*, *P. oblongus*, *P. orbicularis*, *P. Derbiensis*, *P. granulatus*, *P. crenulatus*, (?) *P. obliquatus* (vielleicht Typus einer eigenen Familie).

3. *Truncati.*

Kelch kreiselförmig, oben mit einer mehr oder minder ebenen Fläche abgestumpft, welche die kurzen breiten Pseudambulacral-Felder einnehmen.

Typus: *P. Pailleti.*

Andere Arten: *P. Schultzii*, *P.* sp. ind. von Louisville, (?) *P. pentangularis.*

4. *Clavati.*

Kelch keulenförmig, oben mit fünfflächiger Pyramide zugespitzt, deren Kanten die schmalen linearischen Pseudambulacral-Felder einnehmen.

Typus und einzige Art: *P. Reinwardtii.*

---

[1]) Das vorgesetzte Fragezeichen bedeutet hier und in den folgenden Fällen, dass die Stellung der Art in der betreffenden Gruppe unsicher ist.

6. Beschreibung der Arten.

I. Gruppe **Floreales.**

1. *Pentatrematites florealis* Say.

(Taf. IV. Fig. 1, 2, 3, 4. Taf. V. Fig. 8.)

Pentremites florealis Say im Journal of the Acad. nat. sc. of Philadelphia Vol. IV. nro. 9. Sowerby im Zoological Journal Vol. II. 1826. p. 311. Pl. XI. Fig. 2. Goldfuss Petrif. Germ. I. 161. Tab. L. Fig. 2. *a. b. c.*

Asterial fossil Parkinson Organ. rem. V. 2. Pl. 13.

Encrinites florealis Schlotheim Petrefk. I. 339.

Kelch kugelig, unten fast eben, abgestutzt, zuweilen mit vorragendem Ansatzpunkte der Säule. Die lanzettförmigen, mit dicht gedrängten horizontalen Querreifen bedeckten und in der Mitte durch eine Längsfurche getheilten Pseudambulacralfelder reichen fast bis zur Basis des Kelches hinab. Die Lanzettstücke sind breiter, als die halbe Breite der Felder beträgt; die Porenstücke schmal, in gleicher Zahl wie die Querreifen der Felder vorhanden. Die Supplementär-Porenstücke sehr klein, als schmale Leisten in die Mündungen der Poren eingefügt. Die 3 Basalstücke liegen fast in einer Ebene. Die Oberfläche des Kelches ist glatt, nicht einmal Anwachsstreifen zeigend.

Diese Art ist, während die Bildung des Scheitels und der Pseudambulacral-Felder stets constant bleibt, in der äusseren Form veränderlich. Namentlich erhalten gewisse Formen dadurch ein von der typischen abweichendes Ansehen, dass sich die bei der letzteren fast in einer Ebene liegenden Basalstücke zu einer mehr oder minder hohen kreiselförmigen oder umgekehrt conischen Basis erheben. Zugleich nähern sich dann solche Formen zuweilen so sehr der Gestalt des *P. pyriformis* Say, dass mir die Selbstständigkeit der letzteren Art keineswegs ganz zweifellos scheint.

Der *P. florealis* ist die häufigste und am längsten bekannte Art der Gattung. Er erfüllt gewisse Lagen [1]) des

[1]) Vergl. oben S. 349.

Nordamerikanischen Kohlenkalks im Flussgebiete des Mississippi. Er findet sich in denselben überall, wo sie im Umfange der grossen westlichen Kohlenmulden zum Vorschein kommen, und namentlich in den Staaten Kentucky, Tennessee, Alabama, Illinois und Indiana.

2. *Pentatrematites pyriformis* Say.

(Taf. V. Fig. 9. *a*, *b*, *c*.)

Pentremites pyriformis Say im Journal of the Acad. nát. sc. of Philadelphia Vol. IV. nro. 9. Sowerby im Zoolog. Journ. Vol. II. 1826. p. 315. Troost in Transact. of the geol. soc. of Pennsylvania Vol. I. p. 224 seq.

Pentremites n. sp. D. D. Owen im Silliman Amer. Journ. Vol. 43. 1824. p. 20. fig. 3.

Kelch birnförmig, am dicksten in der Mitte der Länge, wo die Pseudambulacral-Felder endigen, und von hier aus sich allmählich nach unten zuspitzend. Scheitelöffnungen und Pseudambulacral-Felder, wie bei *P. florealis*. Die Oberfläche ist glatt.

Findet sich überall mit dem *P. florealis* zusammen, aber seltener, im Kohlenkalke der westlichen Staaten Nordamerika's.

Von der typischen Form des *P. florealis* ist diese Art durch die birnförmige Gestalt wohl unterschieden, dagegen nähert sie sich gewissen Varietäten jener Art so sehr, dass dadurch ihre Selbstständigkeit zweifelhaft wird. Jedoch ist zu bemerken, dass der *P. florealis* niemals die bedeutende (bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Länge und 1 Zoll in der Breite betragende) Grösse, zu welcher der *P. pyriformis* zuweilen anwächst, erreicht.

Der von D. D. Owen erwähnte, angeblich durch mehr winkligen Querschnitt von *P. pyriformis* verschiedene Pentatrematit wird als blosse Varietät zu betrachten sein.

3. *Pentatrematites sulcatus* n. sp.

(Taf. VI. Fig. 10. *a*, *b*, *c*.)

Kelch gross, kugelig, unten fast gerade abgestutzt. Die Pseudambulacral-Felder bilden breite flache Furchen, deren

Begrenzung durch scharfkantige, senkrecht abfallende Ränder der Gabel- und Deltoidstücke bewirkt wird. Die Zwischenräume zwischen je zwei benachbarten Feldern sind tief eingedrückt, so dass von unten gesehen, der Kelch einen deutlich sternförmigen fünfstrahligen Umriss darbietet. Die einzelnen Gabelstücke sind am untern Ende hoch gewölbt. Die Bildung des Scheitels und der Pseudambulacral-Felder ist im Wesentlichen mit derjenigen des *P. florealis* übereinstimmend. Die Oberfläche des Kelches ist bis auf feine, kaum vortretende Anwachsringe der einzelnen Stücke glatt.

Diese grösste Art der Gattung, deren Durchmesser zuweilen bis gegen 2 Zoll beträgt, zeichnet sich, abgesehen von der Grösse, besonders durch den auch bei ganz jungen Exemplaren schon deutlich hervortretenden fünfstrahligen, sternförmigen Umriss der unteren Seite des Kelches, so wie durch die vortretenden scharfen, die Pseudambulacral-Felder begrenzenden, Kanten aus. Namentlich unterscheidet sie sich durch diese Merkmale von dem *P. florealis*, mit dem sie, wie schon oben bemerkt wurde, eine wesentlich gleiche Bildung der Felder und des Scheitels gemein hat.

Prächtige, zum Theil verkieselte Exemplare dieser Art habe ich in dem durch Wasserrisse aufgeschlossenen Kohlenkalke der Prairie du Long, südlich von Belleville, im Staate Illinois, gesammelt. Auch an einigen anderen nördlicher gelegenen Punkten desselben Staates ist sie aufgefunden worden.

4. *Pentatrematites ovalis* Goldfuss.

(Taf. VII. Fig. 14. *a*, *b*.)

Pentremites ovalis Goldfuss Petref. I. 161. Taf. L. Fig. 1. *a*, *b*, *c*. Phillips Palaeoz. foss. 29. Pl. 14. Fig. 40 (?) (*non P. ovalis* Say in Silliman Americ. Journ. II. 36).

Fast kugelig, etwas länger als breit, kurz gestielt. Die Pseudambulacral-Felder lanzettförmig bis zur Basis hinabreichend, mit groben Querreifen. Die Zwischenräume zwischen den Pseudambulacral-Feldern eben so breit, als die letzteren, mit groben, von unten nach oben divergirenden Reifen bedeckt, welche von undeutlicheren Querreifen gekreuzt werden.

Diese kleine, nicht über 4 Linien in der Länge messende Art, steht dem *P. florealis* zunächst, unterscheidet sich aber von demselben durch die weniger zahlreichen (bis 24) Querreifen der Pseudambulacral-Felder und durch die groben strahlenförmigen Reifen der Zwischenräume der Felder.

Die Grenzen der Poren-, Lanzett- und Deltoidstücke sind in den Goldfuss'schen Original-Exemplaren nicht wahrzunehmen, doch lässt sich vermuthen, dass sie ähnlich wie bei *P. florealis* verlaufen. Die drei Basalstücke bilden den kurzen kreiselförmigen Stiel. Die Gabelstücke sind wie bei *P. florealis* gestaltet.

Der *P. ovalis* Say ist blosse Varietät des *P. florealis*. Ob *P. ovalis* Goldfuss bei Phillips Pal. foss. 29. Pl. 14. fig. 40. wirklich hierher gehört, ist aus der Abbildung und Beschreibung nicht sicher zu bestimmen, nach der Verschiedenheit der Lagerstätte aber kaum wahrscheinlich.

Die Original-Exemplare von Goldfuss stammen aus dunkelen grauwackenähnlichen Schichten unter dem Kohlenkalke bei Ratingen, die aber wohl selbst noch zum Kohlenkalke gehören.

5. *Pentatrematites Puzos* Münster.

Pentremites Puzos Münster Beiträge zur Petrefk. I. p. 1. Taf I. Fig. 5. *a—d.* De Koninck Anim. foss. du terr. anthraxif. Belg. 36. Pl. E. Fig. 3. *a, b, c, d.*

De Koninck giebt folgende Diagnose dieser kleinen eiförmigen Art: „P. minimus, subovoideus, tenuissime striatus. Ambulacra mediam altitudinem aequantia, profundiora. Articulorum basalium unus subtetragonus, alteri subpentagoni."

De Koninck besitzt übrigens selbst, wie er angiebt, nur einige Fragmente der Art, und seine Abbildungen sind nur Copien der Münster'schen. Unter mehreren hundert vor mir liegenden Pentatrematiten von Tournay, befindet sich nicht ein Exemplar, welches zu dieser Art gehören könnte, sondern dieselben sind zur einen Hälfte *P. crenulatus* n. sp., zur anderen Hälfte *P. Orbignyanus* Kon. Fast möchte ich deshalb geneigt sein, die Münster'sche Art für eine ungenau beschriebene jugendliche kleine Form von einer der ge-

nannten letzteren beiden Arten zu halten. Ohne eine Vergleichung des betreffenden Original-Exemplars ist jedoch zu einer sicheren Entscheidung hierüber nicht zu gelangen.

Vorkommen: Nach De Koninck's Angabe findet sich die Art in dem den Kohlenkalk von Tournay begleitenden Thone.

6. *Pentatrematites inflatus* Sowerby.

P. inflatus Sowerby im Zool. Journ. III. 89. t. XXXIII. fig. 2. Phillips Yorkshire II. 207. t. III. fig. 1—3.; De Koninck. Anim. foss. Carb. Belg. p. 38.

Kelch fast birnförmig, oben mit fünfflächiger stumpfer Pyramide zugespitzt. Die Punkte, an denen die unteren Enden der Pseudambulacral-Felder liegen, stehen fast in der Mitte des Kelches eckig vor. Die linearischen Pseudambulacral-Felder werden vorzugsweise nur durch die grossen Porenstücke gebildet. Die das konische untere Ende des Kelches zusammensetzenden Basalstücke reichen fast bis zum ersten Drittel der ganzen Kelchlänge.

Phillips stellt diese Art in diejenige Section der Gattung, bei welcher die Basalstücke ein umgekehrt konisches Ende des Stiels bilden. Ausserdem fügt er zur Bezeichnung der Art die Worte hinzu: „Balloon-shaped; ambulacra narrow; poriferous plates crenulated.“ Nach Ansicht der von Phillips beschriebenen Original-Exemplare im British Museum, in welches die ehemals Gilbertson'sche Sammlung gelangt ist, halte ich die Art für specifisch wohl begründet. Von gewissen Varietäten des *P. florealis*, welche ihr in der äusseren Form nahe kommen, unterscheidet sie die linearische Form der Pseudambulacral-Felder und deren Zusammensetzung. Nach der Zusammensetzung der Pseudambulacral-Felder, an welcher nur die Porenstücke Antheil zu nehmen scheinen, entfernt sich übrigens die Art bedeutend von dem Typus dieser Gruppe, und vielleicht würde sie passender eine eigene Gruppe für sich bilden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire. Das Vorkommen in dem Kohlenkalke von Tournay ist nach De Koninck zweifelhaft.

7. *Pentatrematites acutus* Sowerby.

Pentremites acutus (Gilbertson) Sowerby. Zool. Journ. III. 89. tab 33. fig. 6. Phillips Yorkshire II. 207. fig. 4. 5.

Phillips giebt folgende kurze Diagnose dieser Art, von welcher mir Exemplare nicht vorliegen: „Pyramidal, five angled; ambulacral spaces wide and short.“ Nach der Abbildung von Phillips liegen die Nähte zwischen den Basal- und Gabelstücken etwa in ⅓ der ganzen Höhe des Kelches von unten. Dagegen erstrecken sich die Pseudambulacral-Felder nur etwa bis zu ⅓ der ganzen Länge des Kelches, von oben gerechnet, hinab. Der Kelch erweitert sich übrigens ganz regelmässig von unten nach oben und die grösste Breite liegt erst am Scheitel. An den von Phillips abgebildeten Original-Exemplaren der jetzt im Brittish Museum befindlichen Gilbertson'schen Sammlung erkannte ich deutlich die schmalen leistenförmigen Deltoidstücke, welche wie bei der folgenden belgischen Art gestaltet sind. Die Porenstücke waren bei den erwähnten Exemplaren ausgefallen und nur die Lanzettstücke auf den Pseudambulacral-Feldern erhalten.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

8. *Pentatrematites Orbignyanus* (De Koninck?)

(Taf. VII. Fig. 16. *a*, *b*, *c*.)

Pentremites Orbignyanus De Koninck Anim. foss. du terr. Carbonif. de Belgique p. 37. Pl. E. fig. 4. *a—c*. (?)

Kelch klein, kreisel- oder birnförmig; die breiten ovalen Pseudambulacral-Felder reichen kaum bis zur Mitte des Kelches. Sie sind zusammengesetzt aus einem lanzettförmigen Lanzettstücke, ziemlich grossen, wenig zahlreichen (13 bis 14 in einer Reihe!) Porenstücken und sehr kleinen Supplementär-Porenstücken. Alle, die Pseudambulacral-Felder bildenden Stücke fallen bei dieser Art besonders leicht aus, und bei den meisten Exemplaren fehlen sie sammt den Scheitelöffnungen. Die drei Basalstücke bilden den kleinen, kreiselförmigen, etwa ⅓ der ganzen Kelchlänge betragenden

Stiel. Die mit feinen scharfen Anwachsstreifen bedeckten, nach oben divergirenden Gabelstücke reichen bis zur Spitze der seitlichen, zwischen zwei Pseudambulacral-Feldern befindlichen Zwischenräume. Die Deltoidstücke sind ganz schmale, schneidig zugeschärfte Leisten, welche sich fast rechtwinklig an die Deltoidstücke anfügen und ganz in der oberen Scheitelfläche liegen.

De Koninck's Beschreibung der Art passt im Ganzen gut auf die zahlreichen, mir vorliegenden Exemplare: viel weniger die Abbildung, welche namentlich den Scheitel viel zu gerade abgestutzt und flach angiebt. De Koninck vergleicht die Art zunächst mit dem *P. acutus* (Gilb.) Sow., und in der That hat sie mit diesem die meiste Verwandtschaft. Jedoch ist sie mehr birnförmig nach oben verdickt, während die englische Art sich ohne Absatz nach oben allmählich erweitert.

Vorkommen: Im Kohlenkalke bei Tournay.

Erst nachdem vorstehende Beschreibung entworfen war, habe ich in diesem Herbste Gelegenheit gehabt, in dem Museum der *Ecole des mines* zu Paris, in welchem De Koninck bekanntlich die seinem vortrefflichen Werke über die Versteinerungen des belgischen Kohlengebirges zu Grunde liegende Hauptsammlung niedergelegt hat, das Original-Exemplar seines *P. Orbignyanus* zu sehen. Mit Ueberraschung erkannte ich, dass dasselbe von der von mir dafür gehaltenen Art durchaus verschieden, dagegen mit dem *P. Pailleti* Verneuil aus devonischen Schichten Asturien's so sehr übereinstimmt, dass ich mich der Vermuthung nicht erwehren kann, es beruhe die Angabe des Fundorts auf einer Verwechselung, und das als *P. Orbignyanus* beschriebene Exemplar sei in der That ein Exemplar des *P. Pailleti* aus Spanien. Diese Vermuthung wird noch durch den Umstand unterstützt, dass das fragliche Exemplar durchaus nicht die den Versteinerungen des Kohlenkalks von Tournay eigenthümliche Erhaltungsart besitzt.

Die Richtigkeit jener Vermuthung vorausgesetzt, würde also die Art De Koninck's als mit dem *P. Pailleti* identisch fortfallen. Man könnte aber den von De Koninck gebrauchten Speciesnamen auf die vorstehend beschriebene Art von

Tournay übertragen. Sollte sich dagegen bei genauerer Prüfung dennoch ein specifischer Unterschied der De Koninck'schen Art von dem *P. Pailleti* ergeben, so würde für die von mir beschriebene Art von Tournay ein neuer Name zu wählen sein.

II. Gruppe. **Elliptici.**

9. *Pentatrematites ellipticus* Sowerby.

Pentremites ellipticus Sowerby im Zool. Journ. Vol. II. p. 318. t. XI. fig. 4. Phillips Yorksh. Vol. II. p. 207. Pl. III. fig. 6—8. Morris Cat. Brit. foss. p. 56. M'Coy, Synops. Carb. limest. Fossils. of Irel. p. 174. M'Coy Brit. Palaeoz. foss. in the Mus. of the U. of Cambridge (1851) Part. II. p. 124.

Sowerby's Diagnose dieser Art lautet: „Elliptica, infra subtruncata, pelvis minimus pentagonalis subconcavus; scapulares maximi, superne latiores, emarginationis interscapularis angulo acutiusculo; interscapulares mediocres, ad centrum superne fere attingentes; ambulacrae angustae sublineares, superne paullulum expansae, sulcis longitudinalibus tribus, interstitiis crenulatis. Long. $^{9}/_{10}$, lat. $^{7}/_{10}$ unc."

M'Coy (Brit. foss. l. c.) giebt folgende Beschreibung der Art: „Elliptisch, am breitesten etwa in der Mitte, allmählich schmäler werdend gegen den stumpf gerundeten Scheitel und die verengte, fünfseitige, concave Basis. Der einspringende Winkel der Quernaht in der Mitte zwischen Scheitel und Basis. Die Oberfläche mit undeutlichen Reihen kleiner Körner bedeckt. Länge des Kelches gegen 6 Linien. Die grösste Breite steht zur Länge im Verhältniss von $^{85}/_{100}$, die Breite der Basis zur Länge im Verhältniss von $^{47}/_{100}$."

Zwei durch E. de Verneuil mir mitgetheilte Exemplare der Art aus Yorkshire bestätigen im Ganzen die vorstehende Beschreibung M'Coy's. Dieselben lassen auch erkennen, dass die schmalen Pseudambulacral-Felder vorzugsweise durch die Porenstücke gebildet werden, zwischen denen das Lanzettstück nur in einer ganz feinen Linie äusserlich sichtbar ist.

Sind aber die Porenstücke ausgefallen, so erscheint das Lanzettstück als eine Leiste mit schief abfallenden Seiten. Die Basalstücke sind sehr klein und nehmen nur den mittleren Theil der concaven oder fast flachen Unterseite der Kelches ein. Die Flächen zwischen je zwei benachbarten Pseudambulacral-Feldern sind flach oder ein wenig concav. Dadurch wird der Querschnitt des Kelches entschieden fünfseitig.

An einigen Exemplaren der Gilbertson'schen Sammlung in London fand ich die Oberfläche des Kelches deutlich, dem blossen Auge erkennbar, gekörnelt, in ähnlicher Weise aber doch weniger grob, als bei dem *P. granulatus.*

Phillips stellt die Art in die Abtheilung, welche er charakterisirt durch die Worte: „Pelvis flat or concave, ovaria five, one larger than the rest" und fügt dann zu ihrer näheren Bezeichnung noch hinzu: „Suture of scapulae medial; profile elliptical, contour pentagonal." Die Lage der Nähte zwischen den Gabel- und Deltoidstücken in der Mitte des Kelches ist das Merkmal, welches diese Art einer Seits vom *P. Derbiensis* und anderer Seits vom *P. oblongus* unterscheidet, welchen letzteren sie in Gestalt und Grösse nahe steht.

Vorkommen: Nach Sowerby im Kohlenkalke von Preston in Lancashire; nach Phillips im Kohlenkalke von Bolland; nach M'Coy im Kohlenkalke von Irland und nicht selten im Kohlenkalke von Derbyshire.

10. *Pentatrematites campanulatus* M'Coy.

(Taf. VIII. Fig. 4.)

Pentremites campanulatus M'Coy in Ann. nat. hist. 1849 p. 249.; Brit. Palaeoz. foss. in the geol. Mus. of the University of Cambridge. Part. II. p. 123. Pl. 3. D. fig. 9.

Von dieser Art ist mir nur die folgende Beschreibung M'Coy's nebst Abbildung bekannt:

„Glockenförmig, Basis so breit, wie der Körper selbst. Die Pseudambulacral-Felder oben breit, gegen das untere Ende an der Basis schmäler werdend. Die Quernaht der ersten und zweiten Reihe von Suprabasal-Täfelchen fast in der Mitte

liegend. Die Basis abgeplattet. Die Oberfläche fein granulirt. Länge 3 Linien, Breite 3 Linien."

„Wenn man sich das untere Drittel von dem Kelche eines *P. ellipticus* gerade abgeschnitten denkt, so erhält man eine gute Vorstellung von dieser kleinen Art, welche mit der eben genannten Species in den meisten Merkmalen übereinstimmend, sich durch die geringe Grösse, mehr zugespitzte Pseudambulacral-Felder, verhältnissmässig grössere Breite und durch die breite Basis unterscheidet. Selten im Kohlenkalke von Derbyshire. Universitäts-Sammlung in Cambridge."

11. *Pentatrematites angulatus* Sowerby.

Pentremites angulatus Sowerby im Zool. Journ. III. 89.; Sup. t. 33. fig. 6.; Phillips Yorksh. II. 207. t. 2. fig. 13.

Die mehr kugelige Gestalt unterscheidet, nach Phillips, diese Art, von welcher mir Exemplare nicht vorliegen, vorzugsweise von dem sonst sehr ähnlichen *P. oblongus*.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

12. *Pentatrematites oblongus* Sowerby.

Pentremites oblongus Sowerby im Zool. Journ. III. 90. sup. t. 33. fig. 3. 4. Phillips Yorkshire II. 207.

Von dieser Art liegt mir ein Exemplar des Bonner Museums vor, welches, so weit die nicht ganz vollständige Erhaltung zu erkennen erlaubt, mit Phillips' Beschreibung und Abbildung übereinstimmt. Die Form des Kelches ist ellipsoidisch, unten abgestutzt und vertieft; die schmal lanzettlichen, fast linearischen Fühlergänge reichen vom Scheitel bis zur Basis des Kelches hinab. Jedes derselben ist zusammengesetzt aus ziemlich grossen Porenstücken, von denen gegen 25 in einer Reihe stehen, aus kleineren, aber deutlich erkennbaren Auxiliar-Porenstücken und aus einem sehr schmalen Lanzettstücke, das am unteren Ende von den übergreifenden Porenstücken ganz verdeckt wird. Die Zwischräume der Pseudambulacral-Felder sind an dem mir vorliegenden Exemplare fast eben, und nur gegen das untere Ende des

Kelches flach eingesenkt [1]). Der Querschnitt des Kelches ist demnach deutlich fünfseitig. Die relative Grösse der den Kelch zusammensetzenden Täfelchen betreffend, so sind die drei Basalstücke sehr klein, und liegen ganz in der unteren concaven Fläche des Kelches. Die fünf Gabelstücke sind sehr gross und bilden für sich allein den bei Weitem grösseren Theil des Kelches. Die Deltoidstücke endlich sind sehr klein und ihre Länge beträgt noch nicht $^1/_6$ der ganzen Länge des Kelches.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

13. *Pentatrematites orbicularis* Sowerby.

Pentremites orbicularis Sowerby im Zool. Journ. V. 456. Sup. t. 33. fig. 5.; Phillips Yorkshire II. 207. t. III. fig. 9.

Phillips' kurze Charakteristik der Art lautet: „Globose, ambulacra narrow, approximate at the base.“ Die Lage der Nähte zwischen Gabelstücken und Deltoidstücken in der Mitte des Kelches unterscheiden die Art von dem (den Abbildungen nach zu schliessen) in der äussern Form ähnlichen *P. angulatus.* Diese Lage der Nähte ist ihm dagegen mit dem gleichfalls ähnlichen *P. granulatus* gemein, der jedoch weniger kugelig ist. Bezeichnend für die Art scheint mir nach flüchtiger Ansicht der von Phillips beschriebenen Original-Exemplare auch noch die in dem Scheitelmittelpunkte zusammengedrängte Lage der kleinen Scheitelöffnungen zu sein.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

14. *Pentatrematites granulatus* n. sp.

(Taf. VI. Fig. 13.)

Kelch fast kugelig, oben und unten gerade abgestutzt, auf der Unterseite vertieft. Die schmalen, nach unten sich zuspitzenden Pseudambulacral-Felder reichen bis zu der Kante, welche die Seiten des Kelches von der vertieften Fläche der Unterseite trennt.

---

[1]) Phillips sagt dagegen allgemein: „Interambulacral areae concave, longitudinally striated.“

Die Basalstücke sind klein und liegen ganz in der unteren Vertiefung des Kelches. Die breiten Gabelstücke reichen nur wenig über die Mitte der Seiten. Die Deltoidstücke sind in Folge dessen gross und breit. Die Oberfläche des Kelches ist grob gekörnelt.

In der Sammlung des Prof. Troost in Nashville habe ich vollständige, mit dem hier angenommenen Speciesnamen bezeichnete Exemplare dieses Pentatrematiten gesehen. Das mir gegenwärtig allein vorliegende auf, Taf. VI. Fig. 13. dargestellte Exemplar ist ein verkieselter Steinkern aus derselben Gegend, welcher wohl die allgemeine Form des Kelches und die Nähte der Kelchstücke, dagegen nicht die Beschaffenheit der Schalenoberfläche und die genauere Bildung der Pseudambulacral-Felder zu erkennen erlaubt.

In der äusseren Form ist diese Art mit dem *P. orbicularis* und *P. angulatus* verwandt, unterscheidet sich aber von beiden, abgesehen von der grob gekörnelten Oberfläche, durch die fast mittlere Lage der Nähte zwischen den Gabel- und Deltoidstücken und die nach unten beträchtlich schmäler werdenden Pseudambulacral-Felder.

Vorkommen: Troost gab mir als Fundort der Art Shelbyville im mittleren Theile des Staates Tennessee an. Nach einer mündlichen Mittheilung des Dr. Shumard in Louisville findet sie sich im Kohlenkalke von Allen-County im Staate Kentucky.

15. *Pentatrematites Derbiensis* Sowerby.

Pentremites Derbiensis Sowerby im Zool. Journ. Vol. II. p. 316. Phillips Yorksh. Vol. II. p. 207. t. III. p. 10. Morris Cat. Brit. foss. 56.; M'Coy Brit. Palaeoz. foss. in the Mus. of the U. of Cambridge. (1851.) Part. II. p. 124.

Die kurze Diagnose Sowerby's von dieser Art lautet: „Subglobosa superne latior, granulosa. Pelvis minimus pentagonalis, concavus, scapulares mediocres, subdepressae, superne latiores emarginationis interlapularis angulo obtusissimo; interscapuscares maximi ad centrum superne fere attingentes; ambulacrae lineares angustae prominentes series duas confertas monilium efformantes.“ M'Coy giebt folgende Beschreibung der Art: „Kugelig oder etwas birnförmig, am

breitesten über der Mitte ; der obere Theil stumpf zugerundet, der untere Theil sich allmählich zu der concaven, fünfseitigen Basis, deren Ecken vorstehen, verengend. Der Querschnitt undeutlich fünfseitig. Jede der Seiten flach in der Mitte, leicht gewölbt an den Rändern. Die einspringenden Winkel der Quernaht kaum weniger, als $\frac{1}{3}$ der Länge von der Basis. Die Oberfläche mit undeutlichen Reihen dicht gedrängter stumpfer kleiner Körner chagrinartig bedeckt. Die Länge beträgt 6 Linien; die Breite eben so viel (oder ein wenig mehr bei manchen Exemplaren." M'Coy bemerkt ferner: „Diese Art variirt ein wenig in der äusseren Gestalt, indem die untere Hälfte einiger Exemplare sich mehr zuspitzt und das obere Ende mehr angeschwollen ist, als bei andern. Bei einigen ist die Basis ungewöhnlich verengt und die Breite variirt bedeutend. Die bedeutend unter der Mitte liegende Quernaht trennt die Art von *P. orbicularis*, obgleich gewisse Linien, die zuweilen bei alten angeschwollenen Exemplaren auf der zweiten Reihe der Suprabasal-Täfelchen mit den Quernähten parallel laufend bemerkt werden, leicht dafür gehalten werden könnten, wenn man nicht darauf achtet, dass die vertikale Naht nicht über das untere Drittel der Länge fortsetzt."

Ein durch E. de Verneuil mir mitgetheiltes Exemplar bestätigt im Allgemeinen die vorstehende Beschreibung M'Coy's. Die rautenförmigen Gabelstücke reichen bis in die untere Höhlung des Kelches hinein und die Basalstücke müssen daher äusserst klein sein. Die Scheitelöffnungen sind auf dem Scheitelmittelpunkte in einen kleinen Raum zusammengedrängt. Die schmalen linearischen Pseudambulacral-Felder werden durch die Porenstücke gebildet, zwischen denen die Lanzettstücke gar nicht zum Vorschein kommen.

Von den verwandten Arten derselben Gruppe würde demnach *P. Derbiensis* besonders dadurch unterschieden sein, dass die Nähte der Gabelstücke mit den Deltoidstücken der Basis des Kelches genähert liegen. Nach der Abbildung bei Phillips (Pl. III. Fig. 16.) liegen diese Nähte in dem ersten Viertel der ganzen Länge des Kelches, und damit stimmt auch mein Exemplar überein.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Grassington.

16. *Pentatrematites crenulatus* n. sp.

(Taf. VII. Fig. 15. *a*, *b*, *c*, *d*.)

Kelch kugelig fünfkantig, unten abgestutzt. Die Pseudambulacral-Felder schmal, nach unten kaum an Breite abnehmend, mit einer eigenthümlichen zierlichen Sculptur versehen, zu beiden Seiten der Mittellinie fein gekerbt. Die drei Basalstücke klein, in einer Ebene liegend, die Mitte der Unterseite einnehmend. Die tief ausgeschnittenen, auf der Oberfläche mit scharfen, den Rändern entsprechenden Anwachsringen und ausserdem mit feinen zerstreuten unregelmässigen Querreifen bedeckten Gabelstücke reichen bis in die Nähe des Scheitels. Die kleinen, in die Scheitelfläche übergebogenen Deltoidstücke sind mit groben Querrunzeln bedeckt und ihre Spitzen theilen jede der vier kleineren peripherischen Scheitelöffnungen auch äusserlich in zwei völlig geschiedene Hälften. Von der centralen Scheitelöffnung ist jede der fünf peripherischen Oeffnungen durch einen zierlich punktirten Rand getrennt. Jedes der fünf Pseudambulacral-Felder wird durch ein schmal linearisches Lanzettstück und vergleichungsweise grosse Porenstücke und Supplementär-Porenstücke gebildet. Gegen das untere Ende der Felder werden die Lanzettstücke von den Porenstücken so bedeckt, dass sie aussen nicht mehr sichtbar sind. Die grössten Exemplare sind 4 Linien lang.

Die Artbezeichnung ist von der zierlichen Kerbung der Pseudambulacral-Felder hergenommen, welche sich in ähnlicher Weise auch noch bei einigen anderen Arten dieser Gruppe, aber nicht mit gleichem Grade der Deutlichkeit zeigt.

Eine grössere, vor mir liegende Zahl von mehr als 100 Pentatrematiten aus dem Kohlenkalke von Turnay wird durch zwei Arten zu etwa gleichen Theilen gebildet. Auf die eine dieser beiden Arten passt die Beschreibung des *P. Orbignyanus* De (Koninck); die andere dagegen ist von jeder der beiden übrigen Arten, welche De Koninck aus dem Kohlenkalke von Tournay beschreibt, nämlich *P. Puzos* Münster und *P. inflatus* Phillips? verschieden. Diese hier als *P. crenulatus* benannte Art stimmt mit dem *P. angulatus* in der allgemeinen Form des Kelches und auch darin überein, dass die Nähte

der kleinen Deltoidstücke mit den Gabelstücken ganz dem Scheitel genähert liegen. Dagegen scheint ihr die angegebene Bildung der Pseudambulacral-Felder eigenthümlich zu sein.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournay in Belgien.

17. *Pentatrematites obliquatus* n. sp.

(Taf. VI. Fig. 11. *a, b.*)

Kelch länglich, prismatisch kantig. Die Gabelstücke länglich, fast rectangulär, doppelt so lang, als breit. Die glatte, stark gewölbte Aussenseite derselben wird von zwei dachförmig gegen einander geneigten fast ebenen Flächen gebildet. Am unteren Ende wird die mittlere Kante meistens durch eine dreieckige Fläche schief abgestumpft, durch welchen Umstand das ganze Stück ein unsymmetrisches Ansehen erhält. Die nicht bis zur Mitte der Gabelstücke hinabreichenden, in einer scharfkantig begrenzten Furche vertieft liegenden Pseudambulacral - Felder sind schmal, linearisch, ihrer ganzen Länge nach fast vollkommen gleich breit. Die Porenstücke sind verhältnissmässig gross und nur 1½mal breiter als hoch. Auch die Supplementär-Porenstücke sind gross, dreieckig, von der halben Breite der Porenstücke. Die Poren fein, kaum sichtbar. In der fein gekerbten Mittellinie des Feldes stossen die Porenstücke der beiden Reihen unmittelbar zusammen, so dass von dem Lanzettstücke aussen nichts sichtbar ist.

Durch die schief geneigte Fläche des unteren Endes erhalten die Gabelstücke ein eigenthümliches unsymmetrisches Ansehen, welches sich der Form des Ganzen Kelches mittheilt. Diese Form unterscheidet die Art so sehr von den übrigen Arten dieser Gruppe, dass sie vielleicht passender eine eigene Gruppe für sich bilden würde.

Einzelne Gabelstücke dieses von allen anderen Arten des nordamerikanischen Kohlenkalks wohl unterschiedenen Pentatrematiten sind mir unter dem Namen *P. occidentalis* von Hrn. Dr. Shumard in Louisville mitgetheilt worden. Später habe ich solche Gabelstücke selbst im Kohlenkalke bei Greenville im Staate Indiana, 12 engl. Meilen nördlich von

Louisville, gesammelt. Vollständige Exemplare der Art befinden sich in der Sammlung der Hrn. Yandell unn Shumard in Louisville. Die vorher genannte, nicht publicirte Speciesbezeichnung ist hier übrigens bei ihrer Bedeutungslosigkeit nicht angenommen, sondern statt deren eine auf die schiefe Abstumpfung der Gabelstücke bezügliche gewählt worden.

III. Gruppe. **Truncati.**

18. *Pentatrematites Pailleti.*

(Taf. VII. Fig. 17. *a*, *b*, *c*.)

Pentremites Pailleti de Verneuil in Bullet. soc. geol. de Fr. 1844. I. 213. Pl. III. fig. 4. 5.; d'Archiac et de Verneuil ibidem II. 1845. 479. Pl. XV. fig. 10. 11.

Pentremitidea Pailleti d'Orbigny Prodrome Pal. stratigr. I. 1849. p. 102.

Kelch birn- oder keulenförmig, oben gerade abgestutzt. Die drei schmalen Basalstücke bilden den dünnen gerundet dreikantigen Stiel das Kelches und reichen bis über die Mitte der ganzen Länge des letzteren. Die fünf länglichen, kaum nach oben breiter werdenden Gabelstücke sind am oberen Rande für die Aufnahme der Pseudambulacral-Felder wenig tief ausgeschnitten; wo die seitlichen Ränder je 2 benachbarter Gabelstücke susammenstossen, sind die Seiten des Kelches vertieft. Die sehr kleinen Deltoidstücke liegen ganz auf der oberen oder Scheitel-Fläche und bilden die äussersten Spitzen der zwischen je zwei Ambulacral-Felder von aussen einspringenden Winkel. Die kurzen Pseudambulacral-Felder liegen ganz auf der kaum gewölbten Scheitelfläche. Sie sind zusammengesetzt aus grossen Porenstükken, von denen nur etwa 10 in einer Reihe stehen, und kleinen leicht ausfallenden Supplementär-Porenstücken. Lanzettstücke fehlen. Die fünf peripherischen Scheitelöffnungen werden durch einen Zwischenraum von der centralen getrennt. Die Oberfläche des Kelches ist mit undeutlichen feinen Anwachsreifen der Täfelchen bedeckt, übrigens glatt.

Von d'Orbigny (Prodrome de Pal. l. 1849. p. 102.) wird diese und die folgende Art zu der Gattung Pentremiti-

dea gerechnet, zu deren Charakteristik nichts weiter, als die Worte: „Calice composé de deux series de cinq pièces superposées“ angeführt wird, während die vorhergehende Gattung Pentremites durch die Worte: „Trois series de pièces, trois pièces basales“ bezeichnet ist. In der That ist nun aber diese Art in der Zusammensetzung des Kelches in keiner Weise wesentlich von den übrigen Pentatrematiten verschieden, vielmehr besteht der Kelch aus denselben 3 Kränzen von 3 Basal-, 5 Gabel- und 5 Deltoidstücken, welche ihn regelmässig bei den Pentatrematiten bilden. Die ganz auf der flach convexen Scheitelfläche liegenden Deltoidstücke sind sehr klein, doch nehme ich deren Nähte gegen die Gabelstücke sehr deutlich an mehreren von de Verneuil selbst mitgetheilten Exemplaren wahr. Sie sind nicht von gleicher Grösse, und namentlich ist, wie ich besonders an einem Exemplare erkenne, eines derselben viel grösser, als die übrigen. Offenbar beruht der angebliche Gattungscharakter von *Pentremitidea* auf dem Umstande, dass diese Deltoidstücke übersehen wurden. Gewiss verdient es aber keine Nachahmung, wenn in solcher Weise das vermeintliche Fehlen eines Kranzes von Täfelchen ohne Weiteres zur Errichtung einer neuen Gattung in ganz mechanischer Weise benutzt wird, ohne dass andere davon abhängige Aenderungen in der Organisation des Thieres nachgewiesen wurden.

Die vermuthete Identität des *P. Pailleti* mit dem *P. Orbignyanus* ist oben bei der letzteren Art erörtert worden.

Vorkommen: Häufig in devonischen Schichten bei Ferrones in Asturien. Ein einzelnes, nicht ganz vollständiges Exemplar, welches Hr. Dr. Krantz aus dem devonischen Kalke der Eifel erhielt, stimmt, so weit man erkennen kann, völlig mit spanischen Exemplaren überein, und ist zugleich der einzige Pentratrematit, der bisher aus dem Kalke der Eifel bekannt geworden.

19. *Pentatrematites Schultzii* Vern. et d'Archiac.

(Taf. VII. Fig. 18. *a*, *b*.)

Pentremites Schultzii de Verneuil et d'Archiac, Note sur les foss. du

terr. paléoz. des Asturies im Bullet. soc. geol. de France. 2. Ser. Vol. II. 1844—1845. p. 479. Pl. XV. fig. 12. *a*, *b*. fig. 13. *a*, *b*.

Pentremitidea Schultii d'Orbigny Prodr. Paleont. stratigr. I, 102.

Kelch klein, keulenförmig, undeutlich prismatisch, oben gerade abgestumpft; die Basal- und Gabelstücke sind auf der Oberfläche mit gedrängten, den Grenzen der Stücke parallel gehenden Anwachsstreifen bedeckt. Die fünf bis zur Scheitelfläche reichenden niedrigen Gabelstücke sind fast quadratisch. Die Deltoidstücke erscheinen als schmale leistenförmige, je zwei Pseudambulacral-Felder trennende Stücke auf der Scheitelebene, welche von den beiden angrenzenden Pseudambulacral-Feldern meistens fast ganz verdeckt werden, so dass sie nur am äusseren Umfange sichtbar sind. Die breiten blumenblattförmigen Pseudambulacral-Felder sind horizontal in der fast ebenen Scheitelfläche ausgebreitet. Jedes derselben ist aus einem lanzettförmigen Lanzettstücke, aus wenigen (12—13 in einer Reihe) linearischen grossen Porenstücken, von denen jede Längsreihe eben so breit oder noch etwas breiter, als eine der beiden durch die Längsfurche getheilten Hälften eines Lanzettstücks ist, und endlich aus sehr kleinen rundlichen Auxiliar-Porenstücken zusammengesetzt.

Auch diese Art besitzt die regelmässig der Gattung zukommenden drei Kränze von Kelchstücken, so wie die übrigen Merkmale der Gattung. Es liegt daher eben so wenig, als bei der vorhergehenden Art *P. Pailleti* de Verneuil, ein Grund vor, sie, wie d'Orbigny gethan hat, von Pentatrematites generisch zu trennen. Freilich können die sehr schmalen, leistenförmigen und fast ganz von den Pseudambulacral-Feldern bedeckten Deltoidstücke leicht übersehen werden.

Eigenthümlich würde dagegen für die Art allerdings sein, wenn, wie de Verneuil und d'Archiac in ihrer Beschreibung angeben, der fast drehrunde dünne Stiel, in welchen der Kelch nach unten übergeht, nicht von den drei Basalstücken, wie bei anderen keulenförmigen Arten der Gattung gebildet würde, sondern die niedrigen Basalstücke nur bis zum oberen Ende dieses von dem übrigen Kelche deut-

lich abgesetzten Stiels reichten. In diesem Falle würde der Stiel als oberstes Säulenglied zu betrachten sein, und dann nur dessen langgezogene Gestalt, so wie der Umstand bemerkenswerth sein, dass dieses oberste Säulenglied regelmässig noch in Verbindung mit dem Kelche gefunden wird, während sonst gerade die stete Trennung der Säulen von dem Kelche eine auffallende Eigenthümlichkeit der fossilen Erhaltung der Pentatrematiten bildet. Allein bei mehreren von de Verneuil herrührenden und von ihm selbst als der Art angehörig bezeichneten mir vorliegenden Exemplaren sehe ich die Nähte der Basalstücke nach unten in den Stiel fortsetzen, und dieser selbst wird nur aus den Basalstücken gebildet. Die von de Verneuil und d'Archiac als Grenze zwischen den Basalstücken und dem Stiele angegebene Linie bezeichnet daher nur eine äusserliche Einschnürung des Kelches.

Der Absatz des Stiels von dem oberen Theile des Kelches und die Breite der in einer fast ebenen Fläche ausgebreiteten Pseudambulacral-Felder unterscheiden diese Art vorzugsweise von dem *P. Pailleti.*

Vorkommen: Mit dem *P. Pailleti* zusammen in devonischen Schichten bei Ferrones in Asturien.

20. *Pentatrematites pentangularis* Bronn.

Pentatrematites pentangularis Bronn Index Pal. I. 946.

Platycrinites pentangularis Miller Nat. hist. Crinnid. p. 83. (c. icone).

Encrinites pentangularis Schloth. Petrefk. III. 97. t. 26. fig. 5. (Copie nach Miller).

Pentremites pentagonalis Gilbertson im Sow. Zool. Journ. V. 457. t. 33. fig. 7.; Phillips Yorkshire II. 207. Non *Pentremites pentagonalis* Forbes im Mem. Geol. Surv. Vol. II. Part. II. p. 529. Vgl. *Codaster acutus* M'Coy in Annals of nat. hist. Sec. Ser. Vol. III. p. 250.; idem Brit. Palaeoz. foss. in the Museum of the Univers. of Cambridge. Part. II. p. 122.

Diese vielfach verkannte und mit anderen verwechselte Art ist nach Ansicht des Gilbertson'schen Originalexemplars in dem British Museum nicht nur ein ächter Pentatrematit, sondern auch eine wohl unterschiedene Species. Das

fragliche Exemplar ist zwar auf dem Scheitel nicht vollständig erhalten, lässt aber hier den den Pentatrematiten eigenthümlichen Röhrenapparat unter den Pseudambulacral-Feldern erkennen. Die Art ist dem *P. Pailleti* ähnlich, aber durch das viel mehr verdickte und weniger verlängerte untere Ende des Kelches unterschieden.

Miller hielt die Art irrthümlich für einen Platycrinus und fügte ihr in seiner Zeichnung Arme an. E. Forbes verwechselte sie mit *Codonaster acutus*, wie schon M'Coy erkannt hat.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

IV. Gruppe. **Clavati.**

21. *Pentatrematites Reinwardtii* Troost.

(Taf. VI. Fig. 13. *a*, *b*, *c*.)

Pentremites Reinwardtii Troost in Transact. of the geolog. soc. of Pennsylvania Vol. I. Part. II. p. 224 sq. Pl. X.; idem in Sixth Geological Report on the State of Tennessee. Nashville 1841. p. 14.; F. Roemer in Leonh. et Bronn Jahrb. 1848. p. 296.

Kelch keulenförmig, fünfseitig, oben mit einer fünfflächigen Pyramide endigend, auf deren Kanten die schmalen, linearischen, wenig vertieften Pseudambulacral-Felder liegen. Die verhältnissmässig grossen und namentlich hohen Porenstücke stossen in der Mittellinie der Felder unmittelbar zusammen, so dass die Lanzettstücke nicht zwischen ihnen zum Vorschein kommen, obgleich sie unter ihnen als dachförmig zugeschärfte Leisten vorhanden sind. Die Supplementär-Porenstücke sind nicht erkennbar, wahrscheinlich sehr klein. Die centrale Scheitelöffnung sehr klein, meistens kaum sichtbar. Die Oberfläche des Kelches ist völlig glatt, so dass nicht einmal Anwachsstreifen der Stücke erkennbar sind.

Troost, der Entdecker dieser bemerkenswerthen, mit keiner anderen zu verwechselnden Art, hat, wie er angiebt, die Nähte der Kelchstücke nicht erkennen können. Bei dem

grösseren Theile der etwa 100 mir vorliegenden Exemplare, (unter denen sich auch mehrere von Troost selbst erhaltene befinden), ist der Verlauf dieser Nähte sehr deutlich wahrzunehmen. Die drei schmalen Basalstücke bilden den nach oben verdickten abgerundet dreikantigen Stiel des Kelches, dessen Länge etwa $1/3$ der ganzen Kelchlänge beträgt. Die schlanken Gabelstücke mit fast parallelen, wenig nach oben divergirenden Seitenrändern, welche den bei weitem grösseren Theil der Kelchseiten bilden, reichen fast bis zum Scheitel und haben fast $2/3$ von der ganzen Länge des Kelches. Die ihnen aufgesetzten Deltoidstücke endlich sind klein und bilden nur die oberste Spitze der zwischen je zwei Pseudambulacral-Feldern liegenden dreieckigen glatten Flächen. Ihre Grenzen gegen die Gabelstücke sind selten deutlich wahrzunehmen, und oft scheint es, als seien die Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Feldern bis zur Spitze durch eine Naht getheilt.

Auch die Scheitelöffnungen hat Troost bei seinen Exemplaren nicht erkennen können. Diese sind allerdings meistens sehr undeutlich, allein bei mehreren der mir vorliegenden Exemplare nahm ich dieselben dennoch sehr bestimmt wahr, und namentlich die sternförmige centrale und die einzelne grössere der fünf äusseren. Die vier übrigen sind sehr klein und nur mit Mühe zu erkennen.

Troost's Angabe, dass die Poren der Pseudambulacral-Felder vom Rande entfernt die Porenstücke durchbohren beruht auf einem Irrthume. Die Poren sind, wie bei allen anderen Pentatrematiten, randlich, aber sehr klein.

Der *P. Reinwardtii* ist die einzige, bisher in silurischen Schichten nachgewiesene Art der Gattung. Sie findet sich darin bei dem Eisenwerke Brownsport-(Decatur County) am Tennessee-Flusse. Troost und später ich selbst, haben sie dort in weissem Kalkspath versteinert in einer grösseren Zahl von Exemplaren gesammelt. Die mergeligen Schichten, in denen sie dort vorkommt, enthalten ausserdem *Caryocrinus ornatus* Say, *Calceola* n. sp., *Orthis elegantula*, *Spirifer cyrtaena* n. s. w. und stehen der *Niagara group* (im Besonderen dem *Niagara shale*) des Staates Neu-York und damit zugleich dem englischen Wenlock-Kalke im Alter gleich.

Anhang.

Unvollständig gekannte und deshalb den angenommenen Gruppen nicht eingeordnete Arten.

1. *Pentremites globosus* Say im Journ. of the Acad. of nat. Philad. Vol. IV. Nro. 9.; Sowerby Zool. Journ. II. p. 314.; Sillim. Americ. Journ. Vol. II. p. 36.; Morris Catal. Brit. foss. p. 56.; Bronn Index Pal. I. 945. Von dieser Art ist mir nur die folgende kurze Diagnose Say's bekannt: „Fast kugelig; Länge $^2/_5$ Zoll; Museum zu Philadelphia. Kam aus England." Morris giebt als Fundort der Art den Kohlenkalk von Bristol an.

2. *Pentremites Dutertrii.* L'Institut 1. Sect. Sciences mathémat. phys. et nat. Paris XII. année 1844. Avril 24. — Aug. 14. nro. 539—559. p. 216. nach einem Citat in Leonh. und Bronn's Jahrb. 1844. p. 711. (nicht von de Verneuil benannt, wie p. 350 irrthümlich angegeben worden ist).

3. *Pentremites astraeformis.* Austin in Annals of nat. hist. Vol X. p. 111. Aus dem Kohlenkalke von Yorkshire.

4. *Pentrimites ovalis.* Sandberger in Leonh. und Bronn's Jahrb. 1842. p. 396. Aus zersetztem devonischen Kalke bei Vilmar im Herzogthum Nassau. Bisher blosser Name ohne Beschreibung und Abbildung.

5. *Pentatrematites gracilis.* Unter dieser Benennung führt J. Steininger [1]) neuerlichst ein Fossil aus dem Kalke der Eifel mit folgenden Worten auf: „*P. gracilis* mihi. Der Anfang der Theilung der Arme liegt in der Mitte der Höhe des Körpers; auch unterscheidet er sich durch die Beschaffenheit des Kelches von den Arten, welche Goldfuss und De Koninck abgebildet haben. Es ist zweifelhaft, ob er

[1]) Die Versteinerungen des Uebergangsgebirges der Eifel, von J. Steininger in: Jahresbericht über den Schul-Cursus 1848—49. an dem Gymnasium zu Trier. Trier 1849. p. 19.

in der Eifel und zwar zu Pelm bei Gerolstein gefunden wurde.“

Die Worte: „der Anfang der Theilung der Arme liegt in der Mitte der Höhe des Körpers“ sind, auf eine wirkliche Art der Gattung Pentatrematites bezogen, durchaus unverständlich, indem bei dieser überhaupt keine Arme vorhanden sind, und lassen bestimmt vermuthen, dass das fragliche Fossil zu einer anderen, freilich aus der mangelhaften Beschreibung nicht erkennbaren Gattung gehört. —

Der näheren Beschreibung sehen noch folgende wohl unterschiedene Arten entgegen:

1) eine Art aus den devonischen Kalkschichten an den Fällen des Ohio bei Louisville. Diese Art, von welcher mir mehrere, für die Aufstellung der Diagnose jedoch nicht hinreichend gut erhaltene Exemplare vorliegen, gehört in die Gruppe der *Truncati* und steht dem *P. Pailleti* nahe, obgleich der untere Theil des Kelches weniger dünn und stielförmig verlängert ist.

2) E. de Verneuil besitzt in seiner Sammlung ausser dem *P. Pailleti* und *P. Schultzii* noch zwei andere Arten aus devonischen Schichten Asturiens, welche demnächst von ihm beschrieben werden sollen. Die eine von beiden steht in der äusseren Form dem *P. inflatus* nahe.

II. Elaeacrinus *).

Unter der Benennung *Pentremites Verneuilii* hat Troost ein Fossil aus devonischen Schichten bei Louisville beschrieben, welches, obgleich den Pentatrematiten nahe stehend, sich doch durch einige Merkmale so wesentlich von ihnen unterscheidet, dass es hier zum Typus einer neuen Gattung gemacht werden soll.

---

*) Etymol. *ἐλαία* Olive, *κρίνον* Lilie; wegen der Aehnlichkeit des Kelches mit einer Olivenfrucht.

Das fragliche Fossil hat eine längliche, ellipsoidische Gestalt. Von dem Scheitel strahlen fünf schmale linearische Pseudambulacral-Felder aus, welche sich (etwa wie beim *P. ellipticus* Sow.) bis zur vertieften Basis des Kelches hinabziehen. Die ganze Kelchschale ist aus 13 Hauptstücken, wie bei Pentatrematites, zusammengesetzt, deren drei Arten aber in einem sehr eigenthümlichen Grössenverhältnisse zu einander stehen. Die drei ganz in der Höhlung der Kelchbasis versteckten Basalstücke sind rudimentär und so klein, dass sie von dem obersten Gliede der Säule, wo dieses erhalten ist, fast ganz bedeckt werden. Die fünf Gabelstücke sind gleichfalls sehr klein, fast eben so breit als hoch, und nehmen nur das unterste nicht $1/_{10}$ der ganzen Länge betragende Ende der linearischen Pseudambulacral-Felder in ihren oberen Ausschnitt auf. Zugleich bildet die Mitte der Gabelstücke fünf von den Seiten zusammengedrückte Vorsprünge am unteren Ende des Kelches. Die über den Gabelstücken stehenden Deltoidstücke endlich besitzen eine ausserordentliche Ausdehnung und setzen, indem sie bis zum Scheitel hinauf reichen, mit Ausnahme des kurzen unteren Endes, für sich allein die ganze Kelchschale zusammen.

Diese gegenseitigen Grössenverhältnisse der drei Arten von Hauptstücken des Kelches, so eigenthümlich sie auch sind, würden doch allein eine generische Trennung von Pentatrematites nicht rechtfertigen. Die Hauptunterschiede liegen vielmehr in der Bildung des Scheitels. Dieser zeigt 6, in fast gleichen Abständen in einem Kreise liegende Oeffnungen. Fünf derselben von nierenförmiger Gestalt bilden das obere Ende der fünf Pseudambulacral-Felder, durch welches sie im Grunde in zwei gleiche Hälften getheilt werden. Die sechste grössere und ungetheilte Oeffnung von länglicher, elliptischer Gestalt liegt vor dem aus dem Niveau der übrigen Kelchwölbung hervortretenden mittleren Theile eines der Deltoidstücke und hat eine solche Lage, dass ihr längerer Durchmesser von dem Umfange gegen den Mittelpunkt des Scheitels gerichtet ist. Eine centrale Scheitelöffnung ist, wie ich an etwa 30 mir vorliegenden Exemplaren, von denen zum Theil die oberste Schalschicht durch Beizen mit Säure entfernt ist, übereinstimmend wahrnehme,

überhaupt nicht vorhanden, sondern der ganze, zwischen den sechs Oeffnungen liegende mittlere Theil des Scheitels stellt eine ebene, nicht durchbrochene Fläche dar.

Vergleicht man diese Bildung des Scheitels mit derjenigen der Pentatrematiten, so tritt das wesentlich Abweichende sogleich hervor.

Bei den Pentatrematiten sind fünf peripherische und eine centrale Scheitelöffnung vorhanden. Hier dagegen sind sechs peripherische Scheitelöffnungen vorhanden und eine centrale Oeffnung fehlt. Bei den Pentatrematiten liegen ferner die fünf peripherischen Scheitelöffnungen über der Spitze der fünf Deltoidstücke und werden durch die Fortsätze derselben im Grunde getheilt; hier dagegen liegen fünf der peripherischen Scheitelöffnungen am Ende der fünf Pseudambulacral-Felder und werden durch diese selbst im Grunde getheilt. Nur die sechste Oeffnung liegt, wie bei Pentatrematites, über dem oberen Ende eines Deltoidstücks, ist aber nicht im Grunde getheilt, sondern einfach.

So abweichend nun auch diese Lage der Scheitelöffnungen von derjenigen der Pentatrematiten auf den ersten Blick erscheint, so erkennt man doch bei näherer Prüfung gewisse übereinstimmende Beziehungen. *Denkt man sich bei dem Fossil von Louisville die beiden zugewendeten Hälften von je zwei der benachbarten fünf gleichen Scheitelöffnungen mit einander, die Hälften der beiden der grösseren elliptischen Oeffnung zunächst liegenden aber mit dieser grösseren vereinigt, so erhält man fünf den fünf peripherischen der Pentatrematiten völlig entsprechende Scheitelöffnungen.* Der Unterschied in der Lage der peripherischen Scheitelöffnungen würde demnach nur darauf beruhen, dass die mit den Deltoidstücken zusammenhängenden, bei den Pentatrematiten im Grunde der Oeffnungen vorhandenen Scheidewände bei dem Fossile von Louisville sich bedeutend erweitern und die beiden Hälften jeder Oeffnung so weit von einanden entfernen, dass sie bei der Schmalheit der Pseudambulacral-Felder mit den Hälften der angrenzenden Oeffnungen zusammenfliessen.

Wenn nun aber auch auf diese Weise der Zusammenhang in der Bildung der peripherischen Scheitelöffnungen nachgewiesen ist, so bleibt dagegen der entschiedene Mangel einer centralen Scheitelöffnung bei dem Fossil von Louisville ein in keiner Weise durch blosse Umbildung zu erklärender wesentlicher Unterschied von Pentatrematites. Da nun bei der letzteren Gattung die centrale Oeffnung als Mundöffnung gedeutet werden muss, ohne eine solche aber auch das Fossil von Louisville nicht gedacht werden kann, so bleibt nichts übrig, als die grössere elliptische Oeffnung für die gemeinschaftliche Oeffnung zur Aufnahme der Nahrung und zur Ausstossung der Excremente zu halten.

Diese Abweichung von Pentatrematites bei sonstiger Uebereinstimmung des Baues wiederholt sich übrigens in anderen Abtheilungen der Echinodermen, und namentlich finden sich bekanntlich unter den Asteriden afterlose Geschlechter, welche in allen übrigen Merkmalen der äusseren Form anderen Geschlechtern, mit getrennter Mund- und Afteröffnung nahe stehen.

Wenn der Mangel einer centralen Scheitelöffnung schon an sich einen auffallenden Unterschied von Pentatrematites bildet, so wird derselbe noch bemerkenswerther durch die Art, wie die mittlere, zwischen den sechs excentrischen Oeffnungen gelegene Scheitelfläche aus mehreren kleinen Täfelchen zusammengesetzt ist. Diese Zusammensetzung der Scheitelfläche ist bei der gewöhnlichen Erhaltung nicht sichtbar, und ich erkannte sie erst an einem durch Hr. Dr. Dunker in Cassel mir freundlichst mitgetheilten Exemplare. Sehr deutlich nimmt man an diesem Stücke zunächst die Nähte eines mittleren sechseckigen Täfelchens wahr. Sechs andere Täfelchen von ungefähr gleicher Grösse, deren Nähte an dem fraglichen Stücke jedoch nur zum Theil deutlich erkennbar sind, umgeben das mittlere, und endlich scheinen auch die Zwischenräume, durch welche die beiden Hälften der fünf gleichen excentrischen Scheitelöffnungen geschieden werden, durch ein getrenntes Stück gebildet zu werden. Diese Scheiteltäfelchen bilden in jedem Falle Schalentheile, welche den Pentatrematiten fehlen und lassen sich nicht etwa durch Umbildung auch dort vorhandener Stücke erklären.

Nach den im Vorstehenden dargelegten Eigenthümlichkeiten wird nun der *Pentremites Verneuilii* Troost den Typus einer neuen von Pentatrematites verschiedenen, aber zu derselben Familie, den Blastoideen, gehörenden Gattung bilden müssen.

Die Gattungsdiagnose wird in folgender Weise zu fassen sein:

Elaeacrinus n. gen. e familia Blastoidearum.

Calyx ellipsoideus, 3 assulis basalibus minimis, 5 assulis furcatis subquadratis parvis et 5 assulis deltoideis maximis compositus.

Areae pseudambulacrales angustae, lineares, a vertice usque ad basin porrigentes.

Foramina verticalia 6, ad circumferentiam verticis sita; 5 aequalia, reniformia extremitatem superam arearum pseudambulacralium efformantia; unicum ellipticum areae deltoideae impositum. Foramen centrale nullum. Area centralis verticis assulis compluribus polygonis composita

Columna . . . .

Die einzige bekannte Art der Gattung ist:

Elaeacrinus Verneuilii.

(Taf. VIII. Fig. 1. *a*, *b*, *c*, *d*.)

Pentremites Verneuilii Troost Sixth Report on the geology of the State of Tennessee Nashville 1841 p. 14.

Pentremites Verneuilii (Beadle) d'Orbigny Prodrome de Pal. stratigr. I. 102.

Olivanites Verneuilii Troost in: A list of the fossil Crinoids of Tennessee in: Proceedings of tho American Association for the Advancement of Science. Sec. Meeting held at Cambridge, Boston. 1850. p. 62.

Die Oberfläche des Kelches zeigt bei guter Erhaltung eine eigenthümliche feine Sculptur. Die Oberfläche jedes der fünf, die Seiten des Kelches bildenden Deltoidstücke zerfällt nämlich der Länge nach in drei durch Furchen getrennte Felder, von denen die beiden seitlichen mit gedrängten feinen Querreifen, das in seiner ganzen Länge gleich breite

mittlere mit unregelmässigen Eindrücken chagrinartig bedeckt ist. Das mittlere Feld desjenigen Deltoidstücks, vor dessen oberem Ende die einzelne grössere elliptische von den sechs Scheitelöffnungen gelegen ist, tritt in der oberen Hälfte des Kelches aus der Ebene des Deltoidstücks hervor. Dadurch wird der Durchmesser des Kelches in der Richtung senkrecht auf diese Fläche grösser, als in den übrigen Richtungen, und es wird so der bei den Pentatrematiten nur durch die Lage der grösseren, von den fünf äusseren Scheitelöffnungen angedeutete bilaterale Typus hier auch in der äusseren Wölbung des Kelches erkennbar.

Die schmalen Pseudambulacral-Felder sind aus vier Reihen von Stückchen zusammengesetzt. Die beiden äusseren perlschnurförmigen Reihen werden durch die vergleichungsweise grossen, gewölbten, thränenförmigen Supplementär-Porenstücke, die beiden inneren aus etwa eben so grossen, fast ebenen Porenstücken zusammengesetzt. Lanzettstücke sind aussen nicht sichtbar.

Der von Troost in seinem Verzeichniss der Crinoiden des Staates Tennessee veröffentlichte Name *Olivanites* würde, obgleich als blosser Name ohne Gattungscharakter einen Anspruch auf Priorität nicht begründend, hier dennoch angenommen worden sein, wenn seine Bildung nicht fehlerhaft wäre.

Vorkommen: Der *Elaeacrinus Verneuilii* findet sich nicht selten in den obersten Lagen des an den Fällen des Ohio bei Louisville auf dem rechten Ufer des Flusses entblössten Schichtenprofils von devonischem Kalkstein, welche ausserdem *Coscinium* sp. (conf. *cyclops* Keyserlinck), *Strophomena radiata* Conrad, *Calymene crassimarginata* Hall u. s. w. einschliessen. In gleichstehenden Kalkschichten findet er sich bei Columbus im Staate Ohio. Endlich ist er von Hrn. Saemann auch bei Sandusky City am Ufer des Erie-See's in einem Kalkstein gleichen Alters gesammelt worden. Meistens sind die Exemplare verkieselt und selten die äussere Sculptur der Schale, noch seltener die Grenzen der den Kelch zusammensetzenden Stücke zu beobachten.

Olivanites globosus Troost, der ebenfalls in der genannten Liste von Crinoiden aufgeführt wird, bezieht sich sehr wahrscheinlich auf mehr rundliche, nicht selten vorkom-

mende Varietäten des *P. Verneuilii.* Eine wirklich verschiedene Art der Gattung besass Troost, wenigstens zur Zeit meiner Anwesenheit in Nashville, nicht; noch ist mir anderswo von einer solchen etwas bekannt geworden.

III. Codonaster M'Coy 1849.

Mehrere aus dem Kohlenkalke von Yorkshire herstammende Exemplare des von M'Coy unter der Benennung *Codaster acutus* beschriebenen Fossils, welche ich durch J. Ewald's und E. de Verneuil's gefällige Mittheilung erhielt, bestätigen zum Theil die von M'Coy der Gattung *Codaster* [1]) beigelegten Gattungscharaktere, zum Theil können sie zu deren Berichtigung und Erweiterung benutzt werden. Ich beobachte an denselben Folgendes:

Der Kelch ist kreisel- oder glockenförmig, oben durch eine ebene fünfseitige Fläche gerade abgestumpft. In der Nähe des unteren Endes ist der Querschnitt des Kelches gleichseitig dreieckig mit abgerundeten Ecken, in der Nähe des oberen Endes fünfseitig. Eine kleine kreisrunde concave, in der Mitte von einer feinen punktförmigen Oeffnung durchbohrte Fläche — die Gelenkfläche für die Einfügung der Säule — bildet das äusserste untere Ende des Kelches. Die ebene Scheitelfläche des Kelches zeigt eine rundliche centrale Oeffnung (Mund). Von dieser strahlen nach den Ecken der Scheitelfläche fünf über die Ebene der letzteren convex vorstehende Radien aus, deren jeder durch eine mittlere, in die centrale Oeffnung einmündende Längsfurche getheilt wird. Jede dieser Radien wird durch zwei äussere Reihen ganz kleiner schmaler Stückchen und ein lineares schmales (ungetheiltes?) Stück gebildet. Dieser Bau der Radien ist dem-

---

[1]) Emend. pro Codaster. Etymol. κώδων tintinnabulum. ἀστήρ stella.

[2]) Annals and Magaz. of nat. hist. Second Ser. Vol. III. 1849. p. 250.

jenigen der Pseudambulacral-Felder der Pentatrematiten durchaus ähnlich, und offenbar haben die Radien die gleiche Bedeutung, wie diese. Zweifelhaft ist nur, ob man die kleinen Stückchen, welche in zwei Längsreihen den Aussenrand jedes der Radien bilden, den Porenstückchen oder der Supplementär-Porenstücken vergleichen soll. Ist der mittlere oder innere Theil der Radien wirklich ein ungetheiltes Stück, was sich an den vorliegenden Exemplaren nicht mit Bestimmtheit erkennen lässt, so ist es als Lanzettstück zu deuten. Ist dagegen der mittlere Theil auch aus vielen einzelnen Stückchen zusammengesetzt, so würden diese für Porenstücke, jene aber für Supplementär-Porenstücke zu halten sein. Porenreihen für die armartigen Anhänge oder Pinnulae, wie bei den Pentatrematiten, sind nicht zu erkennen, was jedoch bei der Kleinheit der betreffenden Theile keinesweges zu der Annahme berechtigt, dass sie überhaupt nicht vorhanden wären. Uebrigens ist nur das gegen den Umfang der Scheitelfläche gerichtete Ende der Radien in der angegebenen Weise zusammengesetzt. Gegen die centrale Oeffnung hin erscheinen sie einfach und ungetheilt. (M'Coy's Zeichnung ist in dieser Beziehung ungenau).

Durch die so eben beschriebenen fünf Radien wird die ganze Scheitelfläche in fünf dreieckige Felder von gleicher Grösse getheilt. Das eine dieser fünf Felder ist von den vier anderen in seiner Beschaffenheit verschieden. Es ist glatt und in seiner Mitte von einer grossen Oeffnung (After!) durchbrochen. Die Form dieser Oeffnung ist an einem der mir vorliegenden Exemplare deutlich zu erkennen. Sie ist rundlich dreieckig *) und die Oeffnung ist so gelegen, dass eine der gerundeten Ecken des Dreiecks gegen das centrale Loch gerichtet ist. Die vier anderen Felder werden ein jedes durch eine mittlere, dachförmig zugeschärfte und nach dem Umfange hin rasch an Breite abnehmende Leiste so getheilt, dass die Spitze der Leiste die Mitte der das betreffende Feld nach aussen begrenzenden Seite des Fünfecks berührt, und auf dieser Seite senkrecht steht. Die Angabe M'Coys, dass jede dieser Leisten an ihrem der Mundöffnung

*) Nach M'Coy's Angabe ist sie rautenförmig.

zugewendeten Ende einen undeutlichen Eindruck, der als Ovarialöffnung zu deuten sei, trage, finde ich an den mir vorliegenden Exemplaren nicht bestätigt.

Die Zwischenräume zwischen den Leisten und den als Pseudambulacral-Felder zu deutenden vorher beschriebenen Radien sind grob gereift und gefurcht und zwar so, dass die geraden Reifen mit den sie trennenden Furchen den Pseudambulacral-Feldern parallel laufen, dagegen schief auf der Längsrichtung der Leisten stehen. Solcher Reifen sind 5 bis 7 auf jeder Hälfte der fünf Felder vorhanden, deren Länge allmählich in der Art abnimmt, dafs die dem betreffenden Pseudambulacral-Felde zunächst liegenden die längsten, die unteren am weitesten entfernten die kürzesten sind. Es erinnern übrigens diese Reifen und Furchen lebhaft an diejenigen, welche bei dem *Pentatrematites Orbignyanus* auf der Seite der Deltoidstücke und des oberen Theils der Gabelstücke vorhanden sind, und in der That entsprechen sie diesen, wie sich bei der Deutung der betreffenden Kelchtheile gleich weiterhin ergeben wird, auch in der Lage. Freilich ist ihre Bedeutung eben so zweifelhaft als dort.

Endlich ist auch die Zusammensetzung des Kelches aus einzelnen Stücken zu betrachten.

Die Basis des Kelches besteht, wie die mir vorliegenden Exemplare deutlich erkennen lassen, aus drei Basalstücken, von denen das eine kleinere vierseitig, die beiden anderen grösseren fünfseitig sind. Wo sie an dem unteren Ende zusammenstossen, bilden sie die kreisrunde concave Fläche für die Einfügung der Säule. Nach oben reichen sie fast bis zur Mitte der ganzen Länge des Kelches. Auf diesen drei Basalstücken stehen fünf gleich grosse, fast rechteckige, bis zur Scheitelfläche reichende Stücke.

Schwieriger ist die von M'Coy nicht angegebene Zusammensetzung der Scheitelfläche aus den einzelnen Schalstücken zu erkennen. Bei scharfer Prüfung nehme ich jedoch sehr bestimmt Nähte wahr, welche von den Punkten, an welchen die Nähte von je zwei der fünf grossen rectangulären Stücke die Scheitelfläche berühren, ausgehen und, indem sie die vorher beschriebenen Reifen und Furchen quer durchschneiden, senkrecht auf die Pseudambulacral-Felder

treffen. Auf diese Weise werden die fünf grossen rectangulären Stücke auch oben in der Art begrenzt, dass sie sich durchaus so verhalten, wie die fünf Gabelstücke der Pentatrematiten, indem sie eben so wie jene an ihrem oberen Ende ausgeschnitten sind und in den Ausschnitt die Enden der Pseudambulacral-Felder aufnehmen. Nimmt man nun, wie es der Analogie nach entschieden wahrscheinlich ist, obgleich ich es durch directe Beobachtung nicht völlig bestimmt an meinen Exemplaren habe ermitteln können, ausserdem an, dass Nähte im Grunde der von der centralen Oeffnung ausgehenden fünf Furchen verlaufen, so erhält man noch fünf deltoidförmige Stücke, welche sich in jeder Beziehung, wie die Deltoidstücke der Pentatrematiten, verhalten.

In solcher Weise würde also der Kelch von *Codonaster* aus denselben drei Kränzen von Täfelchen mit gleicher gegenseitiger Lage, wie derjenige von Pentatrematites, nämlich drei Basalstücken, fünf Gabelstücken und fünf Deltoidstücken zusammengesetzt sein. Da auch eine centrale Mund- und eine excentrische Afteröffnung vorhanden ist, so bleibt, als wesentlich unterscheidend zwischen Pentatrematites, und Codonaster nur das Verhalten der Ovarialöffnungen übrig, welche als gesonderte Oeffnungen bei Codonaster ganz zu fehlen scheinen. Alle anderen Unterschiede, und namentlich so weit sie in der Sculptur der Scheitelfläche liegen, sind mehr oder minder unwesentlich. Am nächsten sind den Gattungen offenbar diejenigen Arten von Pentatrematiten verwandt, bei welchen die Pseudambulacral-Felder ebenfalls in einer ebenen Scheitelfläche liegen, wie z. B. *P. Schultzii*, *P. Pailleti* u. s. w.

Die Gattungscharaktere lassen sich in folgende Diagnose zusammenfassen:

Codonaster M'Coy.

Genus Crinoideorum fossilium e familia Blastoidearum.

Calyx obconicus, subpentangularis, supra truncatus, assulis *basalibus* 3 inaequalibus, assulis *furcatis* 5, magnis aequalibus subrectangularibus, assulis *deltoideis* 5, in plano supero sitis compositus.

Planum superum calycis pentagonum, areis pseudambula-

cralibus lanceolatis divisum. Quatuor inter binas areas pseudambulacrales intervalla oblique sulcata, carina media divisa; quintum laeve.

Os centrale.

Anus excentricus, subtrigonus, in medio intervallo laevi situs.

Foramina ovarialia nulla.

Columna . . . . . .

Zwei Arten:

1. *Codonaster acutus* M'Coy.

(Taf. VIII. Fig. 2. *a—d.*)

Codaster acutus M'Coy, Annals and Mag. of nat. hist. Sec. Ser. Vol. III. 1849. 250. 251.; British Palaeoz. foss. in the geol. Mus. of the University of Cambridge Part. II. p. 123. Pl. 3. D. fig. 7.

Pentremites pentagonalis Forbes Mem. of the geol. Serv. of Great. Brit. Vol. II. Part. 2. p. 529. (Non: „*Pentremites pentangularis* G. Sowerby, Phillips etc.)

Astrocrinites sp. Nach einer mündlichen Mittheilung de Verneuil's ist auch das von Cumberland (Reliq. diluviana 1826) unter dem Namen Astrocrinites beschriebene Fossil mit *Codonaster acutus* identisch.

Länge des Kelches 6 Linien; Breite 5 Linien.

Die Basalstücke reichen fast bis zur Mitte der ganzen Kelchlänge. An einem einzelnen Exemplare der Gilbertson'schen Sammlung im British Museum beobachtete ich eine fast quadratische Scheitelfläche, während dieselbe sonst regelmässig fünfseitig ist. Die Seitenflächen des Kelches sind glatt.

Nicht selten im Kohlenkalke von Bolland in Yorkshire.

Das Fossil, von welchem Forbes unter der Benennung *Pentremites pentagonalis* die Scheitelfläche abbildet, ist augenscheinlich *Codonaster acutus* M'Coy. Gewiss irrthümlich ist auch das fünfte glatte Feld, welches die Afteröffnung trägt, wie die vier anderen gereift und gefurcht dargestellt. Vgl. oben S. 371.

2. *Codonaster trilobatus* M'Coy.

(Taf. VIII. Fig. 3. *a*, *b*.)

Codaster trilobatus M'Coy. in Ann. of nat. hist. Sec. Ser. Vol. III. p. 251.; Description of the British Palaeoz. foss. in the geol. Museum of the University of Cambridge by F. M'Coy. Part. II. (1851.) p. 123. Pl. 3. D. fig. 8.

„Die Gabelstücke sind um ⅓ länger, als die Basalstücke. Die Basis des Kelches ist in drei angeschwollene Lappen getheilt, welche über die Anheftungsstelle der Säule herabhängen. Die Oberfläche ist glatt. Länge des Kelches 7 Linien, Breite der Scheitelfläche 5 Linien."

Nach der von M'Coy gegebenen Abbildung ist diese Art, von welcher mir selbst Exemplare nicht vorliegen, dem *C. acutus* sehr ähnlich, und namentlich rücksichtlich der Scheitelfläche so übereinstimmend, dass man fast die specifische Verschiedenheit beider Arten bezweifeln möchte.

Nicht gerade selten im Kohlenkalke von Derbyshire.

Zoologische Stellung und Familien-Charakter der Blastoideen.

Nachdem die Betrachtung der einzelnen Gattungen vorausgegangen ist, lässt sich jetzt auch die zoologische Stellung und der Familiencharakter der Blastoideen ermitteln. Zum Theil gilt in Betreff der zoologischen Stellung der Familie das schon vorher über die Stellung der Gattung Pentatrematites Gesagte. Da das Wesentliche der Organisation der Crinoiden im Vergleiche zu den Asteriden und Echiniden darin besteht, dass sie das ganze Leben hindurch oder nur in der Jugend mit einem gegliederten Stiele oder unmittelbar mit der Unterseite des Körpers (*Agelacrinus* Vanuxem, *Cyathidium* Steenstrup et Forchhammer, *Holopus* d'Orbigny) angewachsen sind, und dass die Armradien, wenn sie vorhanden sind, sich vom dorsalen Pole des Körpers aus entwickeln [1]), so gehören die Blastoideen unstreitig zu den Crinoiden, denn alle sind auf einer gegliederten Säule befestigt

---

[1]) Vergl. Joh. Müller: Ueber den Bau des Pentacrinus caput Medusae p. 61.

und obgleich ihnen freie Arme fehlen, so lassen sich doch die mit Pinnulae-ähnlichen Anhängen besetzten Pseudambulacral-Felder als mit der Kelchschale verwachsene Arme betrachten, und diese entwickeln sich eben so vom dorsalen Pole des Körpers aus, wie die Arme der eigentlichen Crinoiden. Mit den Cystideen haben die Blastoideen den Mangel wahrer freier Arme und eine bis auf einzelne Oeffnungen ganz geschlossene Kelchschale gemein. Bei den Cystideen ist aber die Zahl der den Kelch zusammensetzenden Schalstücke bei den verschiedenen Geschlechtern verschieden, und bei manchen Geschlechtern (z. B. *Echinosphaerites*) ist die Zahl derselben sogar ganz unbestimmt, während bei den Blastoideen die Zahl der den Kelch zusammensetzenden Stücke in allen Geschlechtern fest bestimmt und gleich ist. Auch die stets gleiche Bildung der immer vorhandenen fünf Pseudambulacral-Felder ist den Blastoideen eigenthümlich, obgleich gewisse von dem Scheitel ausstrahlende und mit armartigen Anhängen besetzte Felder auch bei einigen Gattungen von Cystideen, z. B. *Pseudocrinus* und *Apiocystites* vorkommen. Würde man bei der Vergleichung der Blastoideen mit den Cystideen nur die Gattungen *Pentatrematites* und *Elaeacrinus* berücksichtigen, so würde als ein sehr wichtiger Unterschied zwischen beiden Familien das Vorhandensein grosser, den centralen Mund umgebender Genital-Oeffnungen bei der ersteren hervortreten.

Bei den Cystideen ist, wenn sie überhaupt nachweisbar, nur eine einzige durch Täfelchen in Gestalt einer Pyramide geschlossene Geschlechtsöffnung vorhanden. Bei den lebenden Vertretern der eigentlichen Crinoiden (*Comatula* und *Pentacrinus*) liegen die Geschlechtsöffnungen dagegen in grösserer Zahl an den Pinnulae der Arme. Jene grossen Geschlechtsöffnungen bei den genannten beiden Gattungen der Blastoideen erinnern dagegen durch ihre Lage und Zahl an die Bildung der Ophiuren, bei denen die Geschlechtsöffnungen paarweise in den Winkeln der Arme auf der ventralen Seite der Scheibe vorhanden sind. Es kann jedoch das Verhalten der Geschlechtsöffnungen bei den Gattungen *Pentatrematites* und *Elaeacrinus* nicht für die Stellung der ganzen Familien völlig entscheidend sein, weil bei der dritten Gattung *Codonaster*, welche

in allen übrigen Merkmalen ihrer Organisation auf das engste mit den beiden ersteren Gattungen verbunden ist, Genitalöffnungen überhaupt sich bisher nicht haben erkennen lassen.

Als negatives Unterscheidungsmerkmal der Blastoideen von den Cystideen kann man aber allerdings die stete Abwesenheit einer Ovarial-Pyramide, welche den Cystideen regelmässig zusteht, betrachten. Ebenso wenig kommt bei den Blastoideen der eigenthümliche, seiner Bedeutung nach zweifelhafte Apparat mancher Cystideen-Geschlechter, welchen Forbes mit dem Namen der kammförmig gestreiften Rautenfelder (*pectinated rhombs*) bezeichnet hat, jemals vor.

Als Ergebniss aller Vergleichungen mit anderen Abtheilungen der Echinodermen erhält man zuletzt für die systematische Stellung der Blastoideen den Satz, dass dieselben eine eigenthümliche, jeder der beiden anderen Familien, (nämlich der Cystideen und der eigentlichen armtragenden Crinoiden), gleichwerthige Familie oder Section in der Ordnung der Crinoiden bilden.

Der Familien-Charakter lässt sich in folgender Weise fassen:

Blastoideae. Familia exstincta ordinis Crinoideorum.

Animal ebrachiatum, calyce assulis testaceis composito inclusum et columna articulata corporibus alienis per totam vitam affixum.

Calyx 13 assulis principalibus per tres series horizontales dispositis, et numerosis minoribus accessoriis compositus et areis 5 e vertice radiantibus, appendices pinnulis Crinoideorum genuinorum similes, bifariam dispositas exhibentibus ornatus.

Os centrale superum aut nullum.

Anus excentricus superus.

Foramina genitalia per 5 paria circa os disposita au nulla.

Blastoideen. Ausgestorbene Familie der Ordnung der Crinoiden.

Das Thier ist armlos, in einem aus Kalktäfelchen zusammengesetzten, bis auf wenige Oeffnungen ganz geschlos-

senen Kelche enthalten und vermittelst einer gegliederten Säule das ganze Leben hindurch an fremde Körper befestigt.

Der Kelch besteht aus 13 Hauptstücken, welche in drei horizontalen Kränzen so angeordnet sind, dass der untere Kranz drei ungleiche Stücke (Basalstücke), der mittlere fünf gleiche Stücke (Gabelstücke) und der obere Kranz wieder fünf gleiche, mit denen des mittleren Kranzes alternirende Stücke (Deltoidstücke) umfasst. Vom Mittelpunkte des Scheitels strahlen fünf, aus zahlreichen accessorischen Schalstükken zusammengesetzte Felder (Pseudambulacral-Felder) aus, welche zahlreiche zweireihig stehende, den Pinnulae an den Armen der ächten Crinoiden ähnlich gebildete Anhänge tragen, und deren unteres Ende von den Täfelchen des mittleren Kranzes umfasst wird.

Der Mund scheitelständig, central, oder fehlend.

Der After scheitelständig, excentrisch.

Genital-Oeffnungen fünffach paarweise den Mund umgebend oder fehlend.

Drei Gattungen:

1. *Pentatrematites* Say. 1820.

Die Arten in silurischen, in devonischen Schichten und im Kohlenkalke.

2. *Elaeacrinus* n. gen. 1851.

Die einzige Art in devonischen Schichten.

3. *Codonaster* M'Coy. 1849.

Zwei Arten im Kohlenkalke.

Anhang.

Andere vermeintliche Gattungen der Familie der Blastoideen.

Ausser *Pentatrematites*, *Elaeacrinus* und *Codonaster* sind hier anhangsweise folgende vermeintliche Gattungen der Blastoideen zu erwähnen:

1. Unter der Benennung *Asterocrinides* hat Austin eine angeblich zu den Blastoideen gehörende neue Gattung aufge-

stellt. Es ist von derselben nichts weiter, als die folgende kurze Gattungsdiagnose in Annals of nat. hist. Vol. XV. p. 206 bekannt: „*Asterocrinites.* Die Dorso-Central-Platten viereckig; an diese fügen sich vier Paar verlängerter Täfelchen, welche dem Fossil eine lappige (lobed) Gestalt verleihen. In den einspringenden Winkeln an der Basis der vier Lappen befindet sich eine gleiche Zahl von Ambulakren. Der Mund central. Der After seitlich. Species: *A. tetragonus.*“

Bronn (Index Palaeont. I. 1381) hat wegen einer Priorität v. Münster's dem Namen *Asterocrinites* die Benennung *Zygocrinus* substituirt. Bei dem entschieden fünfstrahligen Bau der übrigen Blastoideen scheint es mir sehr unwahrscheinlich, dass dieses Fossil, dem eine deutliche Vierlappigkeit zugeschrieben wird, den Blastoideen angehören sollte, und möchte vielmehr zu vermuthen sein, dass es einer der von E. Forbes jüngst aufgestellten Cystideen-Gattungen zuzurechnen sei, von denen einige eine vierstrahlige Anordnung der Kelchtheile zeigen.

2. Die von T. A. Conrad in Journal of the Acad. of Philadelphia 1842. Vol. VIII. P. II. p. 235. aufgestellte Gattung *Nucleocrinus* soll sich von Pentatrematites dadurch unterscheiden, dass der Scheitel nur von einer einzigen und zwar centralen Oeffnung durchbohrt ist. Die einzige Art, angeblich von Hall in ober-silurischen Schichten im westlichen Theile des Staates New-York gefunden, gleicht, nach der Abbildung l. c. Pl. XV. Fig. 17., einer der Pentatrematiten-Arten mit schmalen, bis zur Basis des Kelches hinabreichenden Pseudambulacral-Feldern, zu welchen unter den Amerikanischen namentlich *P. granulatus* n. sp. gehört. Vielleicht ist sogar der *Nucleocrinus elegans* mit der letztgenannten Art identisch, indem der angegebene Fundort auf einer Verwechselung beruht. In jedem Falle hat wohl der angeblich von Pentatrematites unterscheidende Gattungscharakter darin seinen Grund, dass die vielleicht kleinen und undeutlichen fünf peripherischen Scheitelöffnungen übersehen wurden.

3. Ueber die angebliche Gattung *Pentremitidea* von d'Orbigny (Prodrome de Pal. stratigr. I. 1849. p. 102), zu welcher der *P. Pailletii* und *P. Schultzii* Arch. et Vern.

gehören sollen, vergl. oben S. 368. Der vermeintliche Unterschied von Pentatrematites, dem zu Folge der Kelch nur aus zwei Kränzen von Täfelchen (statt aus drei, wie bei Pentatrematites) bestehen soll, beruht auf einem Irrthume, indem die in der That vorhandenen Deltoidstücke wegen ihrer Kleinheit verkannt wurden.

Nachtrag.

Erst nach vollendetem Druck der vorhergehenden Seiten kommt mir Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. New Series Vol. II. Part. I. Philadelphia 1850. zu Gesicht, in welchem ein Aufsatz mit der Ueberschrift: Descriptions of fifteen new species of Crinoidea from the sub-carboniferous limestone of Jowa, Wisconsin and Minnesota, in the years 1848-49. by David D. Owen and B. F. Shumard (p. 57—69; mit Pl. VII.), die Beschreibung und Abbildung von vier neuen Arten von Pentatrematites enthält. Leider sind die Abbildungen nicht so deutlich, als man für die Erkennung der specifischen Merkmale wünschen möchte, allein dennoch lässt sich die Verwandtschaft der Arten und ihre Stellung in den verschiedenen Gruppen der Gattung mit ziemlicher Sicherheit bestimmen. Die Arten sind folgende:

1. *Pentremites Norwoodii* p. 64. Pl. VII. Fig. 13. *a*, *b*, c.

Aus dem Kohlenkalke von Burlington und Augusta im Territorium Jowa und von Oquawka im Staate Illinois.

Diese Art gehört nach der Beschreibung augenscheinlich in die Gruppe der Elliptici und scheint specifisch besonders durch die sehr kleinen Deltoid-Stücke und durch die tiefe trichterförmige Aushöhlung der Unterseite des Kelches ausgezeichnet.

2. *Pentremites melo* p. 65. Pl. VII. Fig. 14. *a*, *b*, *c*.

Häufig in dem Kohlenkalke von Burlington im Territorium Jowa.

Diese Art gehört gleichfalls in die Gruppe der Elliptici. Die Deltoidstücke sind auch hier sehr klein. Specifisch aus-

gezeichnet scheint zu sein, dass die Gabelstücke in tiefen Furchen zusammenstossen.

3. *Pentremites laterniformis* p. 66 Pl. VII. Fig. 15.

Aus dem Kohlenkalke von Mill Creek in Randolph County im Staate Illinois.

Diese Art, deren Beschreibung übrigens nur ein einzelner verkieselter Steinkern zu Grunde liegt, erinnert durch die verlängerte prismatische Gestalt des Kelches und durch die schmalen linearischen Pseudambulacral-Felder einigermassen an den *P. obliquatus* n. sp., obgleich die specifische Verschiedenheit nicht zweifelhaft ist.

4. *Pentremites stelliformis* p. 67. Pl. VII. Fig. 16. *a*, *b*.

Selten im Kohlenkalke von Burlington im Territorium Jowa.

Die Art ist in der äusseren Form dem *P. inflatus* Sowerby ähnlich. Eine sichere Entscheidung über die etwaige Identität beider Arten erlaubt aber die unvollkommene Abbildung nicht.

Besondere Erwähnung verdient noch die p. 65 desselben Aufsatzes mitgetheilte Beobachtung, dass bei einem Exemplare des *P. florealis* Say von Chester im Staate Illinois, welches auch die Pinnulae-ähnlichen armartigen Anhänge erhalten zeigte, eine aus mikroskopisch kleinen fünfseitigen Täfelchen zusammengesetzte konische Scheitelbedeckung, durch welche die Scheitelöffnungen völlig geschlossen wurden, sich fand. Ist eine solche, von welcher man sich nach der kurzen Beschreibung übrigens keinen deutlichen Begriff machen kann, bei jenem Exemplare wirklich vorhanden, so ist sie ohne Zweifel auch eine dem ganzen Geschlechte zukommende Eigenthümlichkeit.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV.

Fig. 1. *Pentatrematites florealis* Say; p. 353.

a. Ansicht eines Exemplars der typischen Form aus dem Kohlenkalke von Kentucky, in natürlicher Grösse, von der Seite.

b. Dasselbe Exemplar von oben gegen den Scheitel gesehen.

c. Dasselbe Exemplar von unten gegen die Basalstücke gesehen.

d. Die den Kelch des *Pentatrematites florealis* zusammensetzenden Hauptstücke horizontal ausgebreitet und von aussen gesehen.

α. Eines der 3 Basalstücke.

β. Eines der 5 Gabelstücke.

γ. Eines der 5 Deltoidstücke. Nur der in der Zeichnung weiss gelassene untere Theil der Stücke ist im wohl erhaltenen Zustande des Kelches von aussen sichtbar. Der spatelförmige Fortsatz des vorderen Endes hängt durch eine auf der unteren Fläche des Haupttheiles des Stückes befindliche Leiste mit dem letzteren zusammen.

Fig. 2. Vergrösserte Ansicht des Scheitels von *Pentatrematites florealis* Say. var. nach einem Exemplare von Prairie du Long unweit Belleville im Staate Illinois in Nordamerika. Vergl. p. 330.

α. Ein Pseudambulacral-Feld in vollständiger Erhaltung mit den der Oberfläche desselben anliegenden armartigen Anhängen oder Pinnulae. Nur die Ansicht dieses Feldes ist nach dem Taf. V. Fig. 7. abgebildeten Exemplare des *P. sulcatus* ergänzt worden. Die 4 übrigen Felder und der Scheitel befinden sich an dem abgebildeten Exemplare genau in dem Zustande der Erhaltung, wie die Zeichnung sie darstellt.

β. Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes, bei welchem nach Ausfallen des Lanzettstückes, der Porenstücke und der Supplementär-Porenstücke der unter der Aussenfläche jedes Feldes vorhandene Röhren-Apparat sichtbar geworden ist.

γ. Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes, bei welchem, nach Ausfallen der Porenstücke und Supplementär-Porenstücke, nur das Lanzettstück erhalten ist. Die Art, wie sich das Lanzettstück mit einem kleinen Fortsatze seines oberen Endes dem durch die spatelförmigen Fortsätze der Deltoidstücke gebildeten, die centrale Scheitelöffnung umgebenden Ringe anfügt, ist in der Zeichnung deutlich ausgedrückt worden.

δ. Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes, bei welchem durch die Verwitterung die Quer-Reifen und Quer-Furchen der Oberfläche verwischt und die Nähte der Porenstücke und Supplementär-Porenstücke sichtbar geworden sind.

ε. Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes, bei welchem die fadenförmigen armartigen Anhänge nicht erhalten sind, übrigens aber die Oberfläche mit ihren Quer-Reifen und Furchen unversehrt ist.

ξ. Die mittlere (als After zu deutende) von den drei Röhren, in welche die unpaare grössere von den fünf peripherischen Scheitelöffnungen durch zwei der unteren Fläche des betreffenden Del-

toidstückes angeheftete Leisten im Grunde getheilt wird. Vergl. p. 332.

Fig. 3. Vergrösserte Ansicht des Scheitels von *Pentatrematites florealis* Say. var. nach einem Exemplare von Prairie du Long unweit Belleville im Staate Illinois in Nordamerika. Die Lanzettstücke, Porenstücke und Supplementär-Porenstücke sämmtlicher Pseudambulacral-Felder sind ausgefallen, und dadurch der unter jedem der Felder befindliche Apparat von blattförmig zusammengedrückten Längsröhren, so wie auch die die centrale Scheitelöffnung umgebenden Fortsätze der Deltoidstücke sichtbar geworden. ξ. weiset auf die mittlere (als After zu deutende) von den drei Röhren hin, in welche die unpaare grössere von den fünf peripherischen Scheitelöffnungen durch zwei der unteren Fläche des betreffenden Deltoidstückes angeheftete Leisten im Grunde getheilt wird. Vergl. p. 332.

Fig. 4. Vergrösserte Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes von *Pentatrematites florealis* Say. Durch Verwitterung sind die Quer-Reifen und Quer-Furchen der Oberfläche verwischt und die Nähte des Lanzettstücks der Porenstücke und der Supplementär-Porenstücke sichtbar gemacht worden. Vergl. p. 333 sq.

α. Das Lanzettstück.

β. Ein Porenstück.

γ. Supplementär-Porenstücke.

Fig. 5. Gabelstück von *Pentatrematites sulcatus* n. sp. in natürlicher Grösse, gegen die der inneren Höhlung des Kelches zugewendete Fläche gesehen, und die unter jedem Pseudambulacral-Felde vorhandenen Längsröhren zeigend.

Fig. 6. Die zusammengedrückten Längsröhren unter einem Pseudambulacral-Felde des *Pentatrematites sulcatus* n. sp. im Querschnitte gesehen, nach einem Exemplare von Prairie du Long. Die obere, fast horizontale Linie der Zeichnung ist die Durchschnittslinie der Oberfläche des Pseudambulacral-Feldes.

Taf. V.

Fig. 7. *Pentatrematites sulcatus* n. sp. var. nach einem Exemplare aus dem Kohlenkalke vom Mount Sano bei Huntsville im nördlichen Theile des Staates Alabama in Nordamerika.

a. Ansicht des Kelches in natürlicher Grösse von der Seite mit den den Pseudambulacral-Feldern anliegenden armartigen Anhängen und einem kurzen Stücke der Säule. Vergl. p. 336 sq.

b. Eines der Pseudambulacral-Felder mit den anliegenden Anhängen vergrössert.

c. Ein einzelner der gegliederten fadenförmigen armartigen Anhänge vergrössert. Die im unteren Theile des Feldes entspringenden

Anhänge sind noch schlanker und fadenförmiger, als der abgebildete.

Fig. 8. *Pentatrematites florealis* Say. p. 353. Varietät mit stumpf konischer Basis in natürlicher Grösse, nach einem Exemplare von Prairie du Long südlich von Belleville im Staate Illinois.

Fig. 9 *Pentatrematites pyriformis* Say; p. 354. in natürlicher Grösse, nach einem ungewöhnlich grossen, ganz vollständigen Exemplare auf dem Kohlenkalke von Prairie du Long, südlich von Belleville im Staate Illinois.

a. Von der Seite gesehen.

b. Von oben.

c. Von unten.

Taf. VI.

Fig. 10. *Pentatrematites sulcatus* n. sp., p. 354. nach einem ganz vollständigen Exemplare von Prairie du Long in natürlicher Grösse dargestellt.

a. Von der Seite.

b. Von oben.

c. Von unten.

Fig. 11. *Pentatrematites obliquatus* n. sp.; p. 367.

a. Ein Gabelstück von aussen in natürlicher Grösse nach einem Exemplare von Greenville im Staate Indiana.

b. Das Pseudambulacral - Feld desselben Stückes vergrössert dargestellt.

Fig. 12. *Pentatrematites Reinwardtii* Troost; p. 372.

a. Seitenansicht eines ungewöhnlich grossen (die gewöhnliche Grösse um das Duppelte übertreffenden) vollständigen Exemplars in natürlicher Grösse.

b. Vergrösserte Ansicht des Scheitels desselben Exemplars.

c. Ein Pseudambulacral-Feld vergrössert.

Fig. 13. *Pentatrematites granulatus* n. sp.; p. 363. Seitenansicht in natürlicher Grösse nach einem verkieselten Steinkern.

Taf VII.

Fig. 14. *Pentatrematites ovalis* Goldfuss; p. 355.

a. In natürlicher Grösse von der Seite gesehen.

b. Dieselbe Ansicht vergrössert.

Fig. 15. *Pentatrematites crenulatus* n. sp.; p. 366.

a. In natürlicher Grösse von der Seite gesehen.

b. Von unten gegen die Basaltäfelchen gesehen.

c. Vergrösserte Ansicht des Scheitels.

d. Vergrösserte Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes. Die Zeich-

nung ist in sofern nicht ganz genau, als in derselben das Lanzettstück bis in das unterste Ende des Feldes verlaufend angegeben worden ist, während es in der That in diesem unteren Theile durch die Porenstücke verdeckt wird.

Fig. 16. *Pentatrematites Orbignyanus* (de Koninck?); p. 358.

a. Ein grosses Exemplar von der Seite gesehen.

b. Dieselbe Ansicht vergrössert.

c. Vergrösserte Ansicht des Scheitels. In der Zeichnung sind richtig gewisse in der Beschreibung nicht erwähnte und ganz ähnlich auch bei dem *P. acutus* vorhandene schiefe Furchen auf den Seiten der leistenförmigen Deltoidstücke und den angrenzenden Theilen der Gabelstücke angegeben worden. Die bedeutende Grösse der Anal-Oeffnung ist zum Theil durch Ausfallen der angrenzenden Poren- und Supplementär-Porenstücke hervorgebracht worden, was in der Zeichnung nicht richtig angegeben.

Fig. 17. *Pentatrematites Pailleti* de Verneuil; p. 368.

a. Ein Exemplar in natürlicher Grösse von der Seite gesehen. Häufig ist die Form des Kelches noch etwas schlanker als bei dem abgebildeten Exemplare.

b. Vergrösserte Ansicht des Scheitels. Aus der Zeichnung ist deutlich zu ersehen, wie dasjenige Deltoidstück, in dessen Spitze die grössere unpaare der 5 peripherischen Scheitelöffnungen liegt, die übrigen an Grösse bedeutend übertrifft; ein Umstand, dessen Erwähnung bei der Beschreibung der Art vergessen worden.

d. Vergrösserte Ansicht eines Pseudambulacral-Feldes.

Fig. 18. *Pentatrematites Schultzii* de Verneuil et d'Archiac; p. 370.

a. In natürlicher Grösse von der Seite gesehen.

b. Vergrösserte Ansicht des Scheitels. Die sehr kleinen, meistens allerdings kaum sichtbaren Supplementär-Porenstücke sind in der Zeichnung nicht angegeben worden.

Taf. VIII.

Fig. 1. *Elaeacrinus Verneuilii* mihi; p. 379.

a. Ein Exemplar von Louisville in natürlicher Grösse von der Seite gesehen und zwar in der Stellung, dass die Ebene des durch die einzelne grössere (After-) Oeffnung und die gegenüberstehende paarige Oeffnung gelegten Längsschnittes sich parallel mit dem Beschauer befindet. Die durch die kleinen Gabelstücke gebildeten Ecken des unteren Endes des Kelches springen in dem abgebildeten Exemplare stärker, als gewöhnlich der Fall ist, vor. Uebrigens kommen Exemplare vor,

welche mehr verlängert, andere welche mehr kugelig als das abgebildete sind.

b. Ansicht des Scheitels desselben Exemplars. Die Sculptur der Oberfläche der durch die grossen Deltoidstücke gebildeten Zwischenräume der Pseudambulacral-Felder ist in der Zeichnung etwas deutlicher, als sie mit blossem Auge gesehen gewöhnlich erscheint, dargestellt worden.

c. Ansicht der unteren Seite des Kelches in natürlicher Grösse.

d. Vergrösserte Ansicht eines Stückes eines Pseudambulacral-Feldes. Die Porenstücke sind im Vergleich zu den Supplementär-Porenstücken in der Zeichnung zu gross angegeben worden.

e. Vergrösserte Ansicht der den Mittelpunkt des Scheitels bildenden Täfelchen mit den sie umgebenden Oeffnungen. Die Nähte der Täfelchen sind nicht alle so bestimmt zu erkennen, wie sie in der Abbildung angegeben sind.

Fig. 2. *Codonaster acutus* M'Coy; p. 385.

a. In natürlicher Grösse von der Seite gesehen.

b. Ansicht der Scheitelfläche in natürlicher Grösse.

c. Ansicht der unteren Seite des Kelches in natürlicher Grösse.

d. Vergrösserte Ansicht der Scheitelfläche. Sehr wahrscheinlich verlaufen ausser den in der Zeichnung angegebenen Nähten noch andere längs des Aussenrandes der Pseudambulacral-Felder, nicht wie in der Beschreibung angegeben worden ist, in deren Grunde. In der Nähe der Scheitelöffnung sind die Grenzen der Porenstücke an den vorliegenden Exemplaren nicht mit solcher Bestimmtheit zu erkennen, wie dieses in der Abbilbildung angegeben worden ist.

Fig. 3. *Codonaster trilobatus* M'Coy; p. 386. Copie nach M'Coy.

a. In natürlicher Grösse von der Seite gesehen.

b. Vergrösserte Ansicht der Scheitelfläche.

Fig. 4. *Pentatrematites campanulatus* M'Coy; p. 361. Copie nach M'Coy.

a. Vergrösserte Ansicht von der Seite.

b. Natürliche Grösse.